



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR

Departamento de Informática

Metodologia de Análise de Investimentos em Sistemas e Tecnologias da Informação, pelas empresas caboverdeanas

João Augusto Vieira Baptista

Engenharia Informática

Trabalho julgado pela Banca Examinadora com Classificação – Muito Bom. Foi transmitida através de sistema video-conferência para comunidade académica em Cabo-Verde em tempo real.

UBI, 2008



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Departamento de Informática

***Análise de Investimentos em Sistemas e Tecnologias da
Informação***

João Augusto Vieira Baptista

Engenharia Informática

Trabalho realizado sob orientação do
Professor Pedro José Guerra de Araújo

UBI, 2008

Dedico este trabalho para:
Melvin, Viviane, meus pais e irmãos.
Pelo encorajamento, força e sentido de compreensão.

Agradecimentos:

Ao Professor Pedro Araújo, pela orientação e pela amizade privilegiada. Sem seu crédito, atenção e competência este desiderato não seria possível.

À Universidade da Beira Interior.

A todos os Professores pelo conhecimento transmitido.

A todos os colegas do curso.

E, finalmente a Deus pela sua luz e energias à minha consciência e inteligência.

Resumo

O aumento da competitividade das empresas caboverdeanas impõe-se sobretudo por causa do momento histórico que particularmente o país atravessa. A graduação para país de rendimento médio, a adesão à Organização Mundial de Comércio e o estatuto de parceria especial com a União Europeia constituem razões de grande vulto para as empresas nacionais e outras que empreendem no mercado caboverdeano, definirem eficazmente e eficientemente os seus processos organizacionais de forma a atingirem patamares de produtividade e performance aos níveis internacionais.

A envolvente externa às empresas caboverdeanas tem sido alvo de alterações profundas com a globalização dos mercados e o novo paradigma de economia baseada no conhecimento. Para que as empresas mantenham posições competitivas são muitos os desafios que terão que superar. Inexoravelmente, terão que reorganizar e redefinir os seus processos de negócio e suas estratégias de forma coerente. Os SI/TI constituem o factor potencial de reorganização e modernização, a alavanca de diferenciação competitiva e da concretização de negócios e resultados adicionais.

O objectivo deste trabalho é o desenvolvimento e a validação de uma metodologia de enquadramento, análise e avaliação de investimentos em SI/TI. O procedimento proposto é fundamentado pela literatura e nas práticas das empresas cabo-verdianas e visa apoiar as empresas a atingirem estágios de performance e produtividade elevados, decorrentes da utilização optimizada dos recursos oferecidos pelos SI/TI. Porque elevadas somas de recursos financeiros são investidos em Sistemas e Tecnologias de Informação e nem todos os benefícios associados são quantificáveis e dado que os riscos associados são elevados, propõe-se com este trabalho um procedimento metodológico de apoio às empresas. Esta metodologia simplificada de análise de investimentos em Sistemas e Tecnologias da Informação propõe uma abordagem científica, sólida e objectiva de avaliação de investimentos em SI/TI, visando propiciar incremento do valor acrescentado dos produtos e/ou serviços das empresas.

Os resultados obtidos a partir das análises quantitativas e qualitativas elaboradas permitem retratar a prática das empresas caboverdeanas no domínio de análise e avaliação de investimentos em SI/TI e gerar inferências importantes sobre o comportamento dos responsáveis empresariais e de SI/TI.

Palavras-chave : Sistemas e tecnologias da informação; análise de investimentos em SI/TI; alinhamento das estratégias de negócio e de SI/TI; benefícios e custos.

Abstract

The increase in competition by the Capeverdean companies is taking place mainly because of the historic moment the country is going through. The recent nomination of Cape Verde as a medium development country, the adhesion to the WCO (World Commerce Organization) and the special partnership with the European Union are relevant reasons for the national companies and others that operate in the Capeverdean market to define efficiently their organizational processes in order to reach levels of productivity and performance comparable to the international ones.

The external component of the Capeverdean companies has been undergoing deep changes with market globalization and with the new economic paradigm based on knowledge. In order to maintain their competitive position there are many challenges to overcome. Surely and steadily, they will have to reorganize and redefine their business processes and strategies in a coherent way. The IS/IT (information systems / information technologies) constitute the potential factor of reorganization and modernization, the boost-lever that will produce competitive differentiation and concretization of businesses and additional results.

The main goal of this work is development and validation of a methodology of insertion, analysis and evaluation of investments in the IS/IT. The proposed procedure is fundamented by the literature and practice of the Capeverdian companies, and aims at supporting these companies so that they can reach high stages of performance and productivity due to the correct use of the resources offered by the IS/IT. As high amounts of financial resources are invested in Information Systems and Tehnologies, and because of the fact that not all associated benefits may be quantified, and since the associated risks are high, with this work we propose a methodological procedure to support these companies. This simplified analysis methodology in Information and Technologies Systems proposes a sound and objective scientific approach to evaluate investments in IS/IT aiming at providing an increase of the added value of the products and/or services supplied by these companies.

The incoming results from the quantitative and qualitative analyses made will allow portraying the practice of the capeverdean companies in the domain of analysis and evaluation of investments in IS/IT and generating important inferences on the behaviour of the executives and IS/IT.

Key-words: Information Systems and Technologies; analysis of investments in IS/IT; benefits and costs.

Siglas

Acrónimos

SI/TI	Sistemas e tecnologias da informação
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
CCIASB	Câmara de comércio, indústria, agricultura e serviços de barlavento
RAIA	<i>Rapid application investment analysis</i>
FCA	Fluxo de caixa actualizado
ACP	Análise de Componentes Principais

Símbolos

©	Copyright
™	Marca registada

Índice

Índice	8
Tabelas	11
1. Introdução	12
1.1. Conteúdo : estrutura da tese.....	14
1.2. Contexto.....	15
1.3. Justificativa do trabalho	18
1.4. Problema de Investigação	18
1.5. Motivação	18
1.6. Objectivos	19
1.7. Âmbito do estudo.....	20
1.8. Hipótese de investigação	20
1.9. Relevância : significado da investigação	21
1.10. Resultado : contribuições e limitações.....	22
1.10.1. Contribuições	22
1.10.2. Limitações.....	23
2. Revisão da Literatura : enquadramento teórico.....	25
2.1. Sistemas e Tecnologias da Informação.....	25
2.2. Estratégia e SI/TI	28
2.3. Competitividade e SI/TI.....	29
2.4. Eficiência, eficácia e produtividade.....	30
2.5. Avaliação de Investimentos em SI/TI.....	32
2.5.1. Avaliação Económica e Financeira de SI/TI	33
2.5.2. Benefícios e Custos associados a um investimento em SI/TI	34
2.5.3. Finalidades de Avaliação de Investimentos em SI/TI	35
2.6. Erros clássicos cometidos no projecto de investimentos em SI/TI.....	40
3. Metodologia de investigação	43
3.1. Método de investigação	43
3.2. Recolha de dados de investigação	43
3.3. População ou universo de investigação	44
3.4. Método de selecção da amostra	45

3.5. Unidade da observação	46
4. Análise de Dados	47
4.1. Validade e Confiabilidade	47
4.2. Etapas para selecção dos especialistas	49
4.3. Dimensões e variáveis	50
4.3.1. Análise das Dimensões	51
4.3.2. Análise de Componentes Principais das Variáveis da Metodologia de Enquadramento de Investimentos em SI/TI.....	60
5. Validação do Procedimento Metodológico proposto de Enquadramento de um Projecto de Investimento em SI/TI.....	66
5.1. Validação junto a especialistas de SI/TI.....	66
5.2. Análise dos dados do Questionário Aberto.....	68
6. Conclusões	70
6.1. Perspectivas Futuras	71
Bibliografia	72
 Apêndice A.....	 75
Apêndice B.....	76
Anexo A.....	77
Anexo B.....	91
Anexo C.....	93
Anexo D.....	95
Anexo E.....	97
Anexo F	99

Tabelas

Tabela 1 Importância e dificuldades de avaliação de investimentos em SI/TI.....	36
Tabela 2 Coeficiente Alfa de Cronbach.....	48
Tabela 3 Relação de características	49
Tabela 4 Fontes de argumentação.....	50
Tabela 5 Estatísticas descritivas.....	51
Tabela 6 Estatísticas descritivas.....	53
Tabela 7 Matriz das Correlações das variáveis da dimensão Objectivos de Investimentos em SI/TI	54
Tabela 8 Estatísticas descritivas.....	56
Tabela 9 Matriz das Correlações das Variáveis da Dimensão Práticas de Gestão	57
Tabela 10 Estatísticas Descritivas.....	58
Tabela 11 Sumário do modelo	61
Tabela 12 Sumário do modelo(variâncias)	63
Tabela 13 Matriz dos pesos das componentes	65
Tabela 14 Matriz de Saaty	67

1. Introdução

É inquestionável o papel da informação na sociedade contemporânea. O estudo sobre o seu impacto nas organizações ganhou uma nova fase na década de 1980 com a afirmação de R.Solow(1987) sobre o paradoxo da produtividade das tecnologias da informação. Solow argumentou que “os computadores são vistos em todo o lado, excepto nas estatísticas de produtividade”. O termo “paradoxo de produtividade” é utilizado pela bibliografia especializada para caracterizar as discussões em torno da produtividade e do retorno proporcionado pelos avultados investimentos em SI/TI. Se por um lado, existem estudos que apontam para dificuldades em demonstrar a viabilidade económica dos investimentos realizados em SI/TI, por outro lado existem casos em que pode ser encontrada uma relação positiva entre investimentos em SI/TI e desempenho da empresa (Brynjolfsson & Hitt, 1996,2002; Dedrick *et al* ,2002a), noutros casos como os da Whirlpool e da Hershey Foods, a relação é negativa, havendo mesmo a situação extrema da empresa FoxMeyer que faliu em consequência da implementação fracassada de um ERP SAP R/3 (WEB1, 2003; WEB2, 2003). Segundo Brynjolfsson (1992) os resultados contraditórios a que têm chegado diversos investigadores devem-se a erros de avaliação/mensuração da produtividade dos SI/TI, defasamento no processo de aprendizagem e adaptação por parte das organizações, redistribuição e dissipação de lucros e finalmente a deficiente avaliação e gestão dos investimentos em SI/TI.

As organizações industriais e de serviços têm investido tempo, dinheiro e, mesmo, seu próprio futuro em SI/TI . Os ganhos decorrentes da utilização de SI/TI embora percebidos, são difíceis de serem medidos, pois o impacto deste investimento sobre o desempenho da organização é de difícil mensuração(Mahmood,1997). Na perspectiva de vários autores, o ambiente concorrencial e de rivalidade entre elas são os principais factores que têm justificado as somas elevadas de investimentos em SI/TI (Mahmood e Soon,1991;Nolan e Croson,1996). Não há de todo evidências claras que os investimentos em SI/TI melhoram as posições competitivas das organizações nos mais variados sectores da economia americana (Strassmann,1997).

Muitos estudiosos têm efectuado as suas investigações nesta área mas, a literatura ainda é pouco concludente quando se trata de explicar o impacto estratégico e económico que os investimentos em SI/TI têm sobre a produtividade e performance organizacional (Mahmood,1997).

Duas linhas de investigação têm caracterizado a trajectória dos estudos sobre o impacto dos investimentos em SI/TI nas organizações. Uma linha de investigação segue a perspectiva de R.Solow(Loveman, 1994) e a outra segue outra abordagem (Brynjolfsson, 1993; Brynjolfsson & Hitt, 1996). A primeira linha de investigação sinaliza que os SI/TI não proporcionam incrementos significativos de produtividade, ao passo que a segunda perspectiva aponta para evidências de que os investimentos em SI/TI originam elevados retornos e performance económica.Porém, todos partilham a opinião sobre a dificuldade de medição dos benefícios decorrentes dos investimentos em SI/TI). Aliás, apesar de muitos estudos efectuados por diferentes investigadores tem sido difícil apresentar uma relação demonstrável entre investimentos em SI/TI e melhoria dos resultados financeiros e económicos das empresas (Brynjolfsson, 1993; Mukhopadhyay *et al*, 1995; Strassmann, 1997). Daí a necessidade de se proceder a uma análise do ponto de vista quantitativo e qualitativo do impacto desses investimentos (Mahmood & Mann, 2000), bem como a utilização de uma métrica de forma a medir o valor económico e financeiro dos SI/TI nas empresas (Porter & Millar, 1985). A importância de desenvolvimento de metodologias de análise de investimentos em SI/TI é evidente , pela premência das seguintes questões:

- ✓ Como garantir que os investimentos em SI/TI melhorem a produtividade e a performance organizacional nas empresas caboverdeanas?
- ✓ Como avaliar os benefícios decorrentes da utilização de SI/TI?
- ✓ Como garantir que os investimentos em SI/TI traduzam valor para os clientes?
- ✓ Como avaliar e controlar os riscos associados a investimentos em SI/TI?

A resposta a estas questões justifica a investigação que permita descobrir mecanismos metodológicos que presidam aos investimentos em SI/TI de forma a otimizar os benefícios decorrentes da sua utilização, minimizando e controlando os riscos associados.

1.1. Conteúdo : estrutura da tese

A tese encontra-se organizada em seis capítulos, dos quais os dois primeiros apresentam o contexto e o enquadramento teórico, o terceiro a metodologia de investigação utilizada, o quarto a análise de dados, o quinto a validação da metodologia e o último as conclusões e perspectivas futuras. Adicionalmente são incluídos anexos com informações complementares.

Capítulo 1 - Introduz a visão geral do estudo, o problema a ser investigado e a relevância do estudo. Apresenta também os objectivos gerais e específicos do estudo e o âmbito do estudo.

Capítulo 2 - Relata a revisão da literatura e o sistema conceptual de base ao desenvolvimento da tese.

Capítulo 3 - Aborda a metodologia de investigação utilizada, ou seja, como foi realizado todo o trabalho, desde a concepção até à conclusão.

Capítulo 4 - Descreve e analisa os resultados auferidos decorrentes da aplicação da metodologia sob a forma de questionário.

Capítulo 5 - Apresenta o procedimento seguido para validar os procedimentos metodológicos de enquadramento de investimentos em SI/TI.

Capítulo 6 - Inclui as conclusões e as perspectivas futuras que permitirão dar continuidade ao trabalho realizado.

1.2. Contexto

A problemática de avaliação de investimentos em SI/TI é particularmente premente no contexto das empresas caboverdeanas uma vez que não há procedimentos metodológicos que orientem investimentos em SI/TI.

A maior parte das empresas caboverdeanas aceita os SI/TI como um meio eficaz de produzir informações contabilísticas, registo de encomendas ou emissão de folhas de pagamento. Os SI/TI ainda não são encarados *in loco* como um parceiro de alto nível na gestão e planeamento estratégico da empresa, ou como um recurso de elevado potencial para gerar valor acrescentado aos seus produtos e/ou serviços, às suas relações com os fornecedores e com os seus clientes. A subvalorização do potencial dos SI/TI deve-se , em grande parte, às seguintes razões:

- ✓ Falta de sensibilidade e discernimento manifestada pelos decisores para com as potencialidades oferecidas pelos SI/TI;
- ✓ Insipiência de estratégias de investimentos em SI/TI – não conseguem justificar do ponto de vista estratégico os avultados investimentos realizados em SI/TI;
- ✓ Incoerência entre as estratégias de negócio e as estratégias de SI/TI;
- ✓ Aversão ao risco de investimento em projectos de SI/TI;
- ✓ Aversão à mudança da cultura organizacional decorrente da implementação de SI/TI;
- ✓ Dificuldades em avaliar e quantificar os benefícios provenientes da utilização de SI/TI.

Muitas empresas recorrem ao *outsourcing* quando se levanta a questão de investir em novas tecnologias e caracterizam-se estruturalmente pela ausência de um plano estratégico empresarial e de um plano estratégico de Sistemas de Informação.

Impõe-se às empresas caboverdeanas o acompanhamento e adaptação às novas tendências decorrentes da globalização dos mercados e da transformação da tradicional

economia industrial numa economia baseada no conhecimento, com o propósito de incrementar os seus níveis de competitividade, o que só será necessariamente possível com a reorganização e reengenharia contínua dos seus processos e estratégias de negócio.

Não obstante alguns ganhos alcançados em certos ramos de actividade económica, constata-se que os sistemas e tecnologias de informação não suportam o negócio e não têm capacidade para dar resposta às alterações constantes que se exigem. Isto provoca uma notória incoerência entre o alinhamento da estratégia de negócio com a estratégia dos sistemas de informação o que limita a capacidade competitiva das empresas caboverdeanas.

As empresas são fortemente influenciadas pelos fornecedores de SI/TI nos processos de tomada de decisão sobre investimentos em SI/TI e pelo facto de não haver coerência entre as estratégias de negócio e de Sistemas de Informação, muitas decisões de investimento em SI/TI são tomadas de forma desagregada com consequências notórias em todos os segmentos da organização e na cultura organizacional.

Para minimizar e controlar os riscos associados aos avultados investimentos feitos no domínio de SI/TI apresenta-se neste trabalho de tese procedimentos norteadores de uma avaliação de investimentos mais equilibrada e objectiva com suporte na revisão crítica da literatura e vivência empresarial.

A dificuldade em quantificar os custos e proveitos (intangíveis e não mensuráveis), ou seja, a dificuldade em quantificar de uma forma expedita e sustentada, em termos de valor de utilidade, os parâmetros que concorrem para a escolha de um SI/TI justificam a utilização de um procedimento metodológico que presida à sua introdução(Oliveira, 2004).

A agressividade comercial e de *marketing*, levada a cabo pelos fornecedores de soluções tecnológicas, exerce comumente uma grande influência sobre os gestores empresariais e de SI/TI na tomada de decisão sobre investimentos em SI/TI, o que posteriormente poderá fazer com que estes investimentos não coincidam com os objectivos pretendidos, com consequências quer no âmbito técnico e tecnológico, quer no âmbito financeiro.

Constata-se, no contexto das empresas caboverdeanas, que não existe a preocupação com a questão da necessidade de utilização de uma metodologia para enquadrar/guiar o investimento em SI/TI, ou seja, relegam esta questão para um plano inferior de rigor e de exigência.

Porém, dada a importância dos SI/TI e, quase sempre, os elevados investimentos associados à sua obtenção, uma decisão não racional poder ter consequências futuras, a curto, médio e longo prazo no posicionamento estratégico das organizações.

Segundo Oliveira(2004), a problemática dos investimentos em SI/TI não pode ser deixada ao empirismo dos desempenhos nem ao arbítrio e voluntarismo dos intervenientes, nem tão-pouco à vontade de interesses do fornecedor de soluções ou serviços. Tal reconhecimento suscita a necessidade de :

- ✓ Estabelecer um caminho crítico;
- ✓ Fixar um cronograma (inserção de SI/TI decorre no tempo);
- ✓ Estabelecer actividades lógicas, racionalmente encadeadas de acordo com o objectivo do investimento;
- ✓ Resisitir à forte agressividade comercial, de marketing e de publicidade exibida pelos fornecedores de SI/TI;
- ✓ Utilizar uma metodologia.

A problemática da inserção dos SI/TI nas empresas pressupõe, à partida, que se estabeleçam metas e objectivos a alcançar com o investimento, o planeamento no tempo das acções que suportam a gestão e o negócio, atenção especial à pressão tecnológica e ao poder dos fornecedores - aspecto importante que requer muita cautela e responsabilidade das empresas, pois são sistematicamente expostas a uma forte campanha agressiva de marketing comercial e cultural perante a volatilidade que encerram as inovações tecnológicas- e a necessidade de se utilizar uma metodologia de orientação numa perspectiva científica, visando a optimização dos investimentos realizados em SI/TI, ou seja, maximização e minimização, respectivamente, dos benefícios e riscos associados.

1.3. Justificativa do trabalho

As organizações cada vez mais competem num ambiente turbulento e instável, acentuado com a globalização, o que deixa as empresas expostas a muitas mudanças radicais e imprevisíveis. As organizações que visam posicionar-se bem no mercado onde competem, devem ter capacidade de gerar competências estratégicas, requerendo das mesmas planos estratégicos dinâmicos e efectivos, com metodologias efectivas e exequíveis, compatíveis com a criatividade e competência dos envolvidos (Reich, Benbasat, 1996).

No contexto das empresas caboverdeanas, os planos estratégicos contemplam os SI/TI como parte dos processos organizacionais e centram os esforços somente na aquisição de recursos tecnológicos, mormente por falta de visão sistémica e estratégica da utilização dos SI/TI coerente com a estratégia dos negócios empresariais.

As instabilidades das quais as empresas fazem parte afectam as suas funções empresariais, as suas operações correntes e as suas acções de gestão e estratégias (Porter; Millar, 1985).

1.4. Problema de Investigação

O problema de investigação está relacionada com a seguinte questão : quais são as dimensões que devem orientar e suportar a análise de investimentos em SI/TI nas empresas caboverdeanas?

1.5. Motivação

Com a elevação de Cabo Verde a país de desenvolvimento médio e com a parceria especial com União Europeia, são muitos os desafios que se colocam ao tecido empresarial nacional. Entre eles, a elevação a níveis competitivos de produção e

performance organizacional, uma vez que haverá maior concorrência global e maiores exigências do mercado. Daí a necessidade de levar a cabo este estudo de análise da metodologia de avaliação de investimentos em SI/TI – análise das práticas das empresas caboverdeanas como um contributo para a gestão optimizada dos escassos recursos à disposição das empresas caboverneadas e a sua alocação eficiente nos projectos de investimentos em SI/TI.

1.6. Objectivos

A presente tese tem por objectivo geral o seguinte desafio : Propor uma metodologia de análise de investimentos em SI/TI nas empresas caboverdeanas.

Tem ainda como objectivos específicos:

- ✓ Estudo do estado da arte em termos de metodologia de avaliação de investimentos em sistemas e tecnologias de informação(SI/TI) e seu impacto na competitividade empresarial procurando determinar a situação para a sua aplicabilidade no contexto das empresas cabo-verdianas;
- ✓ Estudo diagnóstico nas empresas da cidade de Mindelo acerca do nível de desenvolvimento dos SI/TI; análise das práticas das empresas caboverdeanas relativamente a procedimentos que presidem a investimentos em SI/TI com respectiva fundamentação teórica baseada na revisão da literatura.
- ✓ Definição de um conjunto de regras a serem utilizadas pelos gestores para os ajudar a avaliar e decidir sobre esses investimentos.

1.7. Âmbito do estudo

A análise feita neste trabalho retrata a percepção dos responsáveis das empresas sobre os procedimentos metodológicos que devem orientar os investimentos em SI/TI. As empresas participantes enquadram nos parâmetros utilizados pela CCIASB (Câmara de Comércio de Indústria, Agricultura e Serviços de Barlavento) para classificar as empresas quanto à sua dimensão.

1.8. Hipótese de investigação

A importância da hipótese em qualquer investigação, resulta essencialmente do facto de ser um instrumento orientador do processo de investigação, pois facilita a selecção dos dados e a organização da sua análise. Permite pôr em confronto uma teoria e uma realidade empírica.

Neste trabalho a nossa hipótese consistiu no seguinte : “As empresas caboverdeanas não seguem um processo metodológico de avaliação e análise de projectos de investimentos em SI/TI”.

Para validar esta hipótese recorreu-se a um conjunto de regras que devem presidir à análise de investimentos em SI/TI, aplicadas às empresas participantes sob a forma de um questionário, respondido presencialmente. À construção das variáveis seguiu-se uma análise extensiva da literatura e vivência empresarial, bem como a opinião de técnicos e gestores nacionais no domínio de SI/TI.

1.9. Relevância : significado da investigação

Os SI/TI constituem um instrumento poderoso a dispôr das empresas para incrementar níveis de produtividade, eficiência e eficácia.

Os investimentos em SI/TI são considerados estratégicos daí a necessidade de se proceder à sua avaliação e de análise do seu impacto organizacional. No entanto, os investimentos em SI/TI não implicam retorno financeiro óbvio e imediato, pelo que se justifica a necessidade de adopção de uma cultura de racionalidade económica e financeira nos processos de investimento em tecnologias (Oliveira, 2004).

A crise nos mercados internacionais nas áreas de SI/TI evidenciam a necessidade de serem consideradas metodologias de análise e de investimentos, por um lado, e por outro lado, metodologias de avaliação económica dos investimentos.

Esta investigação proporciona um conjunto de procedimentos que devem nortear um projecto de investimento em SI/TI e servir de apoio aos decisores das empresas caboverdeanas nas questões de decisão no que concerne a investimentos em sistemas e tecnologias de informação. Permite ainda entender as práticas das empresas caboverdeanas em matéria de investimentos em SI/TI e focaliza as potencialidades oferecidas pelos SI/TI no sentido de serem exploradas de forma eficaz e eficiente como instrumento estratégico e fonte geradora de vantagens competitivas.

Pretende-se ainda apresentar uma visão estruturada de todo o processo inerente a investimentos em SI/TI. É intenção adicional com este trabalho auxiliar o gestor a criar as suas próprias ideias, e encarar a introdução de SI/TI na sua empresa como o que realmente deve ser : um projecto ou um conjunto de projectos com uma razão, um início, um fim e, sobretudo, com resultados concretos que terão justificado o empreendimento, ciente de que os riscos associados a uma deficiente avaliação de investimentos em SI/TI na empresa ultrapassam largamente o âmbito do projecto de SI/TI que se pretende implementar.

1.10. Resultado : contribuições e limitações

1.10.1. Contribuições

Os problemas resultantes da inserção dos SI/TI nas empresas caboverdeanas são multifactoriais, ou seja, de carácter cultural, político, educativo e sociológico. Impõe-se uma análise exaustiva que não se restringe ao campo interpretativo da realidade empresarial mas, também no campo dialéctico e sócio-crítico sobre o papel transformador que os SI/TI proporcionam relativamente na definição de novas formas de actuar e de tomar decisões num contexto de incertezas, complexidades e contingências. Com recurso aos SI/TI poder-se-á capacitar os empresários e os especialistas de competências básicas num processo amplo de educação com uma atitude humanista e humanizante, ou seja, dotá-los de uma visão cultural susceptível de promoverem o desenvolvimento social. Requer que as práticas empresariais tenham um enfoque social, com uma visão integral do fenómeno da inserção dos SI/TI com a cultura organizacional instalada e com a mentalidade desenvolvida nas empresas caboverdeanas.

Os SI/TI permitem introduzir transformações estimuladas pela incorporação de novos conhecimentos científicos ou tecnológicos e desempenham um papel importante na criação de oportunidades para a formação de competências básicas no exercício da cidadania e no desempenho e performance profissional.

A nível empresarial com recurso aos SI/TI poder-se-á estimular a participação conjunta dos indivíduos de forma crítica, reflexiva e consciente em sua actuação na realidade empresarial em que se inserem podendo, deste modo, contribuir no processo de tomada de decisão.

Os SI/TI promovem o desenvolvimento humano através da educação que faz parte de um contexto social em constante movimento e mutação, aliada à nova compreensão que se tem sobre o papel da educação como elemento de desenvolvimento social, estimulada pela incorporação de novos conhecimentos sejam eles científicos ou tecnológicos.

Actualmente, é uma premissa a adopção da cultura de racionalidade na utilização dos recursos oferecidos pelos SI/TI. Encará-lo como processo educativo e social e apostar na formação de competências básicas na utilização optimizada de recursos que disponibilizam sem minimizar e substituir as interações sociais que se dão a nível

organizacional, é uma condição *sine qua non* para acompanhar o desenvolvimento da sociedade de conhecimento em Cabo Verde e no mundo.

No contexto das empresas nacionais os SI/TI podem servir de fonte de potencialidades que possibilitam desenvolver uma estratégia de educação e elevar níveis culturais e de consciência, gerar procesos de sensibilização, de ética e respeito ao ser humano. Propiciam, ainda, incrementar processos de capacitação e fornecer informação especializada a actores sociais e agentes de mudança da realidade empresarial na lógica de que a relação do agente com o seu meio ambiente reflecte a sua consciência.

Esta tese propõe um conjunto de procedimentos metodológicos que visam contribuir para guiar e enquadrar investimentos em SI/TI. Estabelece uma trajectória a ser seguida pelos gestores de negócios e gestores de SI/TI das empresas caboverdeanas em matéria de introdução de SI/TI nas suas empresas.

Igualmente, deve ser visto como uma contribuição para as empresas nacionais minimizarem os potenciais riscos associados a um projecto de investimento em SI/TI, optimizarem o rácio custo/benefício associado e alinharem as estratégias de negócio com as estratégias de SI/TI. Tudo isso numa lógica de racionalidade económica e financeira aplicada nos investimentos em SI/TI no sentido de conferir eficiência e eficácia organizacional e, consequentemente níveis competitivos de produtividade e qualidade de gestão dos recursos escassos que se colocam às empresas caboverdeanas.

A questão como as empresas devem alocar os escassos recursos disponíveis em projectos de investimentos em SI/TI, num contexto exposto a turbulências e condicionalismos externos, por forma a optimizar o rácio custo/benefício é efectivamente respondida com a metodologia proposta e o conjunto de regras que devem presidir a análise de um projecto de investimento em SI/TI.

1.10.2. Limitações

As investigações dirigidas às empresas nem sempre são incentivadas e bem atendidas por estas, o que constitui uma grande limitação. Foram sentidas sérias dificuldades na sensibilização dos responsáveis para colaborarem na realização deste trabalho.

Aprioristicamente muitos mostraram-se indisponíveis e outros recusaram em responder ao questionário alegando dificuldades várias.

Outra limitação notória reside no nível de conhecimento do tema e nas interpretações conceituais dos respondentes. A ideia com que se ficou é que os responsáveis não percebem literalmente o valor estratégico dos SI/TI.

A maior dificuldade sentida foi a realização deste trabalho dentro do tempo previsto, dadas as circunstâncias em que o mesmo foi realizado. Não obstante essas dificuldades, nunca houve hesitação em atingir os objectivos propostos.

2. Revisão da Literatura : enquadramento teórico

A revisão da literatura constitui uma etapa importante da investigação e referência às bases teóricas na qual a investigação se assentou (Nachmias & Nachmias, 1987). São cinco os principais papéis da abordagem teórica no processo de investigação : orientação da investigação; fornecimento de uma base conceptual; resumo de factos; previsão de factos; indicação de lacunas do conhecimento.

Indubitavelmente, a problemática de investimentos em SI/TI é uma matéria que tem suscitado muita investigação devido ao seu carácter estratégico para as organizações e também pelas dificuldades encontradas em quantificar os benefícios decorrentes da sua utilização, mormente os intangíveis. Os SI/TI constituem uma alavanca de diferenciação competitiva da organização e da concretização de negócios e resultados adicionais. É um factor potencial de reestruturação, reorganização e modernização da organização sendo a informação o elemento estruturante do processo de assumpção de um curso de acção (Oliveira, 2005).

2.1. Sistemas e Tecnologias da Informação

Os sistemas de informação referem-se à definição e uso da informação e as tecnologias da informação referem-se ao fornecimento dessa informação. Os SI são um conjunto de componentes relacionados que têm como função recolher, guardar, processar e divulgar informação. No âmbito da organização, um sistema de informação é um conjunto de *software, hardware*, recursos humanos e respectivos procedimentos organizados para apoiarem as empresas a alcançar os seus objectivos, ou seja, suportam os processos de tomada de decisão com foco direccionado ao principal negócio da empresa.

Um sistema de informação pode ainda ser definido como :

- ✓ um sistema que reúne, guarda, processa e faculta informação relevante para a organização, de modo que a informação seja acessível e útil para aqueles que a querem utilizar, incluindo gestores, funcionários, clientes. Um SI é um sistema de actividade humana (social) que pode envolver ou não a utilização de computadores;

- ✓ uma combinação de procedimentos, informação, pessoas e TI, organizadas para o alcance dos objectivos de uma organização.

Do ponto de vista da informática, um SI é um conjunto de componentes relacionados cuja função é recolher, guardar, processar e divulgar informação. Do ponto de vista da organização um SI é uma entidade socio-técnica, constituída por um conjunto de procedimentos, de pessoas e de tecnologias, organizadas para apoiarem a empresa a alcançar os seus objectivos. Ele serve para ajudar os gestores e restante pessoal a analisar problemas da empresa, a visualizar situações complexas e a apoiar na criação de novos produtos ou serviços, bem como no acesso a novos mercados. Ao fim de algum tempo de funcionamento, um SI disporá de dados e informações sobre pessoas, produtos, locais e outros itens, respeitantes à organização e ao seu ambiente. Embora em rigor os sistemas de informação possam funcionar de modo manual usando papel e lápis, só interessa aqui considerar aqueles que se apoiam na utilização dos computadores e que por isso são designados por CBIS - Computer-Based Information Systems.

Existem diferentes tipos de SI, entre os quais:

- ✓ **TPS**(Transaction Processing Systems): dedicados ao processamento de grandes volumes de dados, registando as transacções diárias relativas ao negócio; são a base de grande parte da informação usada noutros níveis.
- ✓ **MIS**(Management Information Systems): recebem dados do TPS, produzindo relatórios com conteúdo seleccionado e sumariado, para apoio à tomada de decisão.
- ✓ **DBMS**(DataBase Management Systems): gerem grandes volumes de dados à suporte aos SI.
- ✓ **ERP** (Enterprise Resource Planning) – gestão total da organização (fabricação, logística, finanças, RH). Consta de um conjunto de aplicações assentes numa base de dados única.
- ✓ **MES** (Manufacturing Execution Systems) - sistemas de informação direccionados para a produção, ao nível da instalação fabril, capaz de fornecer informações sobre o estado, os recursos e as actividades de produção.

- ✓ **SCM** (Supply Chain Management) – gestão estratégica e integrada da cadeia produtiva, incluindo fornecedores e clientes.
- ✓ **CRM** (Customer Relationship Management) – personalização do tratamento dos clientes para conseguir a sua fidelização.
- ✓ **OIS** (Office Information Systems): concebidos para aumentar a produtividade no trabalho, são constituídos por PC's ligados em rede; incluem processadores de texto, agendas electrónicas, correio electrónico.
- ✓ **DSS** (Decision Support Systems): colocam a ênfase no suporte ao processo de decisão, efectuando interrogações às bases de dados e realizando simulações.
- ✓ **EIS** (Executive Information Systems): utilizam tanto dados internos como externos à organização; permitem simulações e projecções de cenários.
- ✓ **SIS** (Strategic Information Systems): permitem à organização utilizar informação para gerar vantagens competitivas (como ultrapassar a concorrência).
- ✓ **ES** (Expert Systems[Sistemas Periciais]): disponibilizam conhecimento e informação em áreas específicas; contêm conhecimento declarado (factos acerca de objectos, eventos e situações) e conhecimento procedimental (informações acerca do domínio de acção), procurando emular os processos de raciocínio humano numa dada área.
- ✓ **SIG** (Sistema de Informação Geográfica): é um sistema de informação baseado em computador que permite capturar, modelar, manipular, recuperar, consultar, analisar e apresentar dados geograficamente referenciados.
- ✓ **BI** (Business Intelligence) – é a utilização de uma série de ferramentas para recolher, analisar e extrair informações, que serão utilizadas no auxílio ao processo de gestão e tomada de decisão.

A distinção entre sistemas de informação (SI) e tecnologias da informação (TI) é que, em geral, os sistemas de informação referem-se à definição e uso da informação e as tecnologias da informação referem-se ao fornecimento dessa informação.

As TI funcionam como o “veículo” de disponibilização da informação e de suporte aos SI, surgindo quer na forma de *software* (sistemas operativos, bases de dados, linguagens de programação, aplicativos), quer na forma de hardware (computadores, impressoras,

dispositivos de rede). As TI constituem a infra-estrutura tecnológica da informação, fornecendo a plataforma sobre a qual a empresa pode construir o seu sistema de informação

As TI podem considerar-se divididas em três tipos de tipologias: tecnologias do computador, tecnologias de controlo e tecnologias da comunicação:

- ✓ Tecnologias do computador: têm por objecto o processamento, armazenamento e formatação da informação, ou seja, a transformação da dados em informação integrável no processo funcional da organização; são constituídas pelo *hardware*, ou seja os equipamentos, o *software* que controlo o funcionamento do hardware e o tratamento dos dados e ainda o *firmware* que gere as funções básicas do hardware;
- ✓ Tecnologias de controlo: visam a automatização de processos e suportam as soluções do domínio da robótica; incluem a automatização industrial e as tecnologias de desenho e produção assistidas por computador (CAD/CAM);
- ✓ Tecnologias da comunicação: constituem a base para a transmissão e circulação da informação; englobam os equipamentos de comunicação e os múltiplos tipos de rede;

As tecnologias da informação constituem a infra-estrutura tecnológica da informação e recursos computacionais para geração e uso da informação. Fornecem a plataforma sobre a qual a empresa pode construir o seu sistema de informação (Laudon & Laudon, 2002).

2.2. Estratégia e SI/TI

Estratégia é um conceito que pode ser definido como o conjunto de fins desejáveis e os meios aceitáveis para os atingir. Daí a importância das decisões de natureza estratégica, pois elas condicionam e comprometem a vida das empresas a longo prazo no contexto de incerteza e turbulência em que estão imersas. A estratégia para as tecnologias da informação deve pois ser abordada ao mais alto nível empresarial, com foco direccionado na identificação da informação útil e necessária para conduzir os processos de negócio.

A tecnologia deve ser encarada como uma arma competitiva ao dispôr dos gestores das empresas para definirem e enquadrarem as suas estratégias de negócio. Para que isso seja concretizável é necessário garantir o alinhamento entre as estratégias de negócio e as estratégias dos sistemas de informação. A informação deve ser vista como suporte das

necessidades do negócio e na identificação e exploração de novas oportunidades competitivas.

As estratégias podem ser suportadas pelas tecnologias de informação no modelo de gestão Balanced Scorecard (Kaplan; Norton, 1996). A tecnologia da informação pode ser estratégica e apoiar as actividades em quatro domínios: financeiro; processos internos; clientes; aprendizagem e inovação. Deste modo, a tecnologia da informação pode ser um poderoso instrumento para implementação de um negócio integrado com tecnologia da informação. É premente que haja um alinhamento de SI/TI e inovações tecnológicas com a estratégia organizacional para que possa ter algum efeito a nível competitivo, ou seja, fonte geradora de vantagem competitiva (Serrano *et al*, 2005).

Strassmann e Bienkowski enfatizam essa ideia apontando a importância do alinhamento entre os objectivos do negócio e os objectivos de SI para melhorar os processos organizacionais.

Alinhamento refere-se à capacidade de demonstrar positivamente uma relação entre tecnologias de informação e medidas de performance financeira aceitáveis. O alinhamento estratégico enfatiza a performance das actividades de gestão imprescindíveis para se atingir os resultados e os objectivos consistentes das organizações com suporte nos SI/TI e outras funções organizacionais. Significa como os SI/TI estão em harmonia com os negócios e como os negócios estão ou poderão vir a estar coerentes com a estratégia dos SI/TI. A adaptação das estratégias de negócio com a estratégia dos SI/TI é um processo evolutivo e dinâmico e o seu sucesso depende do comprometimento e responsabilidade da gestão de topo, boa relação entre as lideranças internas, gestão otimizada das prioridades e de uma efectiva comunicação entre o ambiente da gestão de negócios e técnica. Pressupõe, ainda, aplicação de recursos e potencialidades oferecidas pelos SI/TI em espaço e tempo adequado e em plena harmonia com a estratégia de negócios.

2.3. Competitividade e SI/TI

A competitividade é um conceito polissémico. Tem uma definição em termos microeconómicos (empresariais) e outra em termos macroeconómicos.

Geralmente as empresas são consideradas competitivas se os bens e/ou serviços que oferecem tiverem as características, a qualidade e o preço que os tornem pretendidos no mercado. Em termos macroeconómicos, sob condições de *ceteris paribus* (mercado livre e justo), a competitividade para uma nação pode ser definida como o grau em que os bens e serviços satisfazem os mercados internacionais, mantendo e expandindo os rendimentos dos seus cidadãos.

A competitividade corresponde ao grau de concretização dos esforços de inovação da empresa em termos de produtos, procedimentos, distribuição ou gestão. Está relacionada com a capacidade das empresas definirem as suas estratégias concorrenciais, que lhes permitam obter e manter, a longo prazo, posição sustentável no mercado.

2.4. Eficiência, eficácia e produtividade

A eficiência é entendida como a melhor forma de atingir um determinado objectivo. Em termos económicos corresponde à quantidade de recursos utilizados para atingir resultados. É particularmente relevante a nível operacional. Em termos contabilísticos é calculada pelo quociente entre quantidade de produção e os recursos imputados no processo de produção.

A eficácia está directamente relacionada com a qualidade do resultado obtido. É relevante a nível estratégico. Refere-se ao facto de se atingir ou não um determinado objectivo e se esse objectivo é realmente o objectivo a atingir.

A eficácia é medida em termos do grau de cumprimento dos objectivos traçados e traduz na maximização da rendibilidade da organização em termos económicos, técnicos e políticos.

A produtividade é uma medida usada para exprimir a competitividade. Traduz o índice de sucesso sobre o uso dos recursos numa organização e permite aferir os resultados de um longo espectro de actividades. A nível da informação, a produtividade não só comporta o conceito de eficiência, mas também a eficácia externa que determina a qualidade e a utilidade da produção efectuada.

A eficácia na produtividade é fundamental para avaliar investimentos em SI/TI. Não é aferida por nenhum indicador. Entende-se pelo conjunto de pessoas que cooperam para produzirem um determinado resultado, onde o valor produzido excede os custos de

produção. Efectivamente, trata-se de um conceito organizacional que envolve três pré-requisitos: sobrevivência das organizações, crescimento e combinação dos dois, isto é, capacidade de gerar o excedente suficiente para continuar a desenvolver investimentos rentáveis.

A compreensão e a avaliação da produtividade de gestão são pré-requisitos necessários à análise dos efeitos gerados pelos SI/TI no sentido de compreender se eles contribuem ou não para a melhoria de performance organizacional. Segundo Mukhopadhyay *et al.* (1995) estudos sinalizam que os investimentos em SI/TI podem implicar uma diminuição significativa de custos, incrementando a competitividade. Outros estudos evidenciam estatisticamente que os gestores em SI/TI contribuíram significativamente para a performance empresarial.

Existem duas correntes segundo a literatura no que concerne ao impacto da introdução dos SI/TI na produtividade das empresas.

Para alguns autores a utilização de SI/TI conduz a incrementos significativos na produtividade das empresas (Brynjolfsson & Hitt, 1996). No entanto, outros autores defendem a inexistência de uma correlação acentuada e significativa entre os investimentos em SI/TI e aumentos de produtividade (Loveman, 1994; Mukhopadhyay *et al.*, 1995; Strassmann, 1997; Mahmood & Mann, 2000).

A dificuldade em demonstrar que o investimento em tecnologias da informação resulta em aumentos de produtividade foi expressa por Robert M. Solow, prémio Nobel da economia, no conhecido “paradoxo da produtividade” resultado de observações feitas em algumas empresas dos EUA nos anos 80. Segundo Solow: “Vemos computadores por todo o lado, mas não o seu efeito nas estatísticas da produtividade”. Em matéria de investimento em SI/TI algumas explicações para o “paradoxo da produtividade” afirmam que os investimentos em SI/TI não acarretam incremento de níveis de produtividade, pois são de natureza competitiva. Aliás, segundo a literatura, resulta essencialmente da incapacidade de demonstrar indubitavelmente, que os investimentos em SI/TI tenham resultado em melhorias quantificáveis da produtividade das organizações que os efectuaram.

Brynjolfsson (1993) apresentou as seguintes razões subjacentes ao paradoxo da produtividade :

- ✓ Dificuldades de medição : dificuldade em quantificar os benefícios decorrentes da introdução de SI/TI;
- ✓ Curto período de utilização : a percepção dos resultados positivos resultantes da introdução de SI/TI implica um período de aprendizagem que passa pela socialização com os SI/TI e mudanças organizacionais;
- ✓ Redistribuição dos lucros : a análise dos resultados decorrentes da introdução de SI/TI deve ser feita de forma individual num dado sector de actividade;
- ✓ Deficiências de gestão : os investimentos em SI/TI implicam um planeamento adequado e uma avaliação económica eficiente.

A controvérsia em torno do paradoxo da produtividade está ultrapassada pois, estudos recentes apontam para a existência de uma correlação positiva entre investimentos em SI/TI e aumentos de produtividade (Brynjolfsson & Hitt, 2002; Dedrick *et al*, 2003; Remenyi *et al*, 1993).

2.5. Avaliação de Investimentos em SI/TI

Avaliação de investimentos em SI/TI é todo o processo ou conjunto de processos paralelos que podem tomar lugar em diferentes momentos ou de um modo contínuo, de modo a procurar tornar explícita, quantitativamente ou qualitativamente todos os impactos de um projecto de SI/TI e o programa de estratégia dos quais ele faz parte (Serrano *et al*, 2005).

Os resultados dos estudos feitos nas décadas de 80 e 90 sobre o impacto da introdução dos SI/TI não são conclusivos, pois a análise foi feita numa abordagem restritiva em termos de efeitos positivos ou negativos e as hipóteses foram fundamentadas em questões como produtividade e retorno económico (Barua *et al*, 1995).

Os benefícios decorrentes dos investimentos em SI/TI são difíceis de serem quantificados, não significando, entretanto, que os investimentos devam ser reduzidos, mas sim, devem ser desenvolvidos mecanismos adequados para que possam ser medidos (Nolan, 1993).

Cornella(1994) justifica o desenvolvimento de ferramentas sofisticadas para avaliar os investimentos em SI/TI nas empresas americanas pelas seguintes razões:

- ✓ Os benefícios promovidos pela TI não são visíveis a curto prazo;
- ✓ O efeito das tecnologias da informação é mínimo se sua aplicação não for acompanhada de mudanças organizacionais;
- ✓ A introdução das tecnologias da informação não têm correspondido às reais necessidades da empresa;
- ✓ O impacto das tecnologias da informação não se revela em forma de retornos económicos, mas sim em melhorias sociais da qualidade de vida.

2.5.1. Avaliação Económica e Financeira de SI/TI

Aqui propõe-se uma análise dos projectos de SI/TI como investimentos de capital por forma a serem organizados adequadamente e controlados financeiramente.

Os SI/TI concorrem para os mesmos recursos financeiros escassos, pelo que regras para justificação do investimento devem ser as mesmas para qualquer outro investimento (Serrano *et al*, 2005).

Segundo Serrano *et al* (2005) os princípios que devem presidir a avaliação dos investimentos em SI/TI são os seguintes :

- ✓ Encarar os SI/TI como um activo;
- ✓ Acordar quanto à forma de valorizar custos e benefícios intangíveis;
- ✓ Valorizar a tecnologia ou o SI existente como ponto de partida;
- ✓ Estabelecer procedimentos para avaliar economicamente os projectos de investimentos em SI/TI;
- ✓ Rever e actualizar regularmente a valorização do sistema a fim de controlar as previsões realizadas e apurar as tendências que possam ter impacto nos planos efectuados;
- ✓ Integrar o processo de valorização do sistema no planeamento da empresa, para que as prioridades de investimento sejam baseados no valor e no instinto.

Bacon (1992) propõe critérios financeiros, critérios de desenvolvimento e critérios de gestão como recursos para avaliar os investimentos em SI/TI.

Integram os critérios financeiros os fluxos de caixa actualizado (valor actual líquido, taxa interna de rendibilidade, índice de lucratividade, taxa de rendibilidade contabilística, período de recuperação, restrição orçamental).

Fazem parte dos critérios de desenvolvimento os requisitos técnicos do sistema, a introdução e aprendizagem de novas tecnologias e probabilidade de conclusão do projecto.

Os critérios de gestão comporta os seguintes elementos :

- Suporte explícito dos objectivos de negócio;
- Suporte implícito dos objectivos do negócio;
- Resposta a sistemas competitivos;
- Suporte de tomada de decisão;
- Probabilidade de alcançar os objectivos;
- Requisitos legais.

O desenvolvimento e aperfeiçoamento da avaliação económica com recurso ao critério dos FCA complementados com metodologias de análise qualitativa é uma necessidade imperativa para assegurar maior racionalidade económica na decisão nos investimentos em SI/TI (Serrano *et al*, 2005).

2.5.2. Benefícios e Custos associados a um investimento em SI/TI

Qualquer projecto de investimento implica custos e benefícios (tangíveis e intangíveis).

Na avaliação de projectos de investimento, os custos associados constituem uma componente fundamental. É necessário que sejam identificados e quantificados, designadamente, os custos relacionados com a concepção, desenvolvimento, implementação e operação dos SI/TI.

Há várias categorias de custos, entre os quais, os custos de função (custos de desenvolvimento e de operação) e custos de manutenção (Lucas, 1985).

Para Davis (1974) os custos classificam-se de acordo com o seu grau de variabilidade. Assim, existem custos de pequena variabilidade (operação do sistema), custos de média variação e de elevada variação (desenvolvimento de aplicações, etc).

A avaliação de investimentos em SI/TI deve levar em linha de conta aspectos qualitativos e quantitativos, para além da subjectividade inerente a qualquer processo de avaliação e discernir claramente os objectivos finais face aos objectivos iniciais, uma vez que as necessidades do utilizador variam com o tempo.

Os benefícios associados a um investimento em SI/TI residem no facto da tecnologia permitir realizar mais tarefas com maior precisão e qualidade em menos tempo e com um custo menor (Serrano *et al*, 2005).

Os benefícios podem ser classificados de acordo com a sua variabilidade (Davis, 1984):

- ✓ Benefícios de pequena variabilidade (poupança de custos);
- ✓ Benefícios de média variabilidade (redução de existências e fundo de maneo);
- ✓ Benefícios de elevada variabilidade (mais difíceis de quantificar: gestão de activos)

Para Senn (1990) existem benefícios resultantes da redução de custos :

- ✓ Benefícios operacionais (tratamento mais rápido e acesso mais fácil)
- ✓ Benefícios intangíveis (relação com o cliente)

Os benefícios da utilização de SI/TI resultam principalmente de mudanças em práticas empresariais, que permitem às empresas melhorar as suas condições de concorrência, respondendo com mais eficiência e eficácia às alterações na procura pelos seus produtos e/ou serviços. Estes benefícios incluem melhorias na organização da produção e da distribuição, uma melhor gestão das existências e reduções nos custos de produção. Porém, continua por demonstrar como aumentos de competitividade associados a incrementos nos lucros, podem ser atribuídos a investimentos em SI/TI (Araújo, 2004).

2.5.3. Finalidades de Avaliação de Investimentos em SI/TI

Segundo Serrano *et al* (2005), justifica-se a avaliação de investimentos em SI/TI pelas finalidades associadas:

- ✓ Apoio no processo de tomada de decisão relativamente a um sistema existente ou em relação a um novo; mediante avaliação pode-se estimar os possíveis

- resultados de manter ou instalar um novo sistema à luz dos interesses da organização(rácio custos/benefícios, impacto sobre a posição competitiva);
- ✓ Alocar os recursos a melhores projectos por meio dos métodos fluxo de Caixa actualizados;
 - ✓ Controlo do projecto adoptado e implementado; a gestão do desenvolvimento do projecto não é possível sem uma estimativa dos recursos a imputar ao seu desenvolvimento e sem uma avaliação dos benefícios que o sistema deve proporcionar não é possível controlar a sua efectividade;
 - ✓ Avaliação e subsequentes aferições e comparações com o realmente atingido - experiência de aprendizagem necessária à melhoria do processo de avaliação e à capacidade de desenvolvimento de novos sistemas.

A importância de avaliação de investimentos em SI/TI é sintetizada no quadro 1.

Importância da avaliação	Dificuldade da avaliação
Previne a má alocação de recursos financeiros	Dificuldades de mensuração e na gestão de benefícios
Melhoria da performance do negocio	Elevados custos e de difícil precisão
Cria uma visão partilhada do investimento e aproveita as oportunidades de aprendizagem	Elevada incerteza e risco associados
Explora lucrativamente a infra-estrutura de TI	Problemas de comunicação e políticas dos accionistas

Tabela 1 Importância e dificuldades de avaliação de investimentos em SI/TI

Fonte : Renkema, 1999 (adaptado de Amaral L. *et al*)

Para Farbey (1995) as organizações podem necessitar de usar vários tipos de metodologias de avaliação disponíveis para avaliar investimentos em SI/TI consoante o tipo de SI/TI em questão.

O modelo de Farbey (1995) visa avaliar os tipos investimentos em SI/TI em função da natureza do impacto organizacional correspondente. O modelo apresenta oito tipologias de investimentos em SI/TI, a saber:

- ✓ Mudanças imperativas ou forçadas;
- ✓ Automação: redução da estrutura de custos de negócio;
- ✓ Sistemas que proporcionam valor acrescentado directo;
- ✓ Sistemas de informação para gestão e sistemas de suporte à decisão;
- ✓ Infra-estrutura;
- ✓ Sistemas interorganizacionais;
- ✓ Sistemas estratégicos;
- ✓ Transformação do negócio.

Para Serrano *et al* (2005) a avaliação de uma proposta de investimento em SI/TI envolve três componentes : técnica, operacional e económica.

A avaliação técnica consiste em analisar a viabilidade técnica do sistema, ou seja, se é capaz de desempenhar qualquer tarefa contida nas especificidades.

A avaliação operacional avalia a compatibilidade entre o sistema e o funcionamento da empresa, ou seja, procede à avaliação segundo taxas de erro, obtenção atempada do output e treino necessário à operação do sistema.

Já a avaliação económica é feita no momento em que se procede à averiguação da rendibilidade do investimento (análise do custo/benefício).

Poder-se-á proceder à análise financeira visando comparar custos de investimento com os fundos disponíveis, no sentido de conferir viabilidade financeira. Esta é passível de pareceres técnicos quanto à disponibilidade ou não de capital e métodos de financiamento.

Para Costa (1994) o processo de análise de um investimento em SI/TI envolve os seguintes passos :

- ✓ Análise de sistemas : análise do sistema actual e das necessidades;
- ✓ Design do sistema : especificacoes e alternativas
- ✓ Avaliação : recurso a critérios gerais ,técnicos, operacionais e económicos
- ✓ Seleção e implantação
- ✓ Operação do sistema
- ✓ Avaliação pós-instalação

Segundo Oliveira (2005) existem duas metodologias dominantes de análise de avaliação de investimento em SI/TI :

- ✓ Um tipo usa indicadores, algoritmos e perspectivas financeiras;
- ✓ Um outro tipo usa rácios, indicadores, análise de portfólios de aplicações ou critérios de desenvolvimento e de gestão não suportados financeiramente.

Estes critérios visam essencialmente conferir racionalidade económica e financeira aos projectos de investimento. Porém, nenhum desses critérios explicitamente justificam os investimentos realizados em termos dos retornos associados, mormente os intangíveis. Daí que se coloca a questão da importância de adopção de uma metodologia prática e simplificada susceptível de descrever explicitamente e intrinsecamente os investimentos em SI/TI de forma a otimizar os recursos alocados e os benefícios resultantes.

Para Oliveira (2005) os requisitos essenciais ao sucesso de um investimento em SI/TI são:

- ✓ Enfoque global e coerente no processo de desenvolvimento de soluções informáticas : problemas têm relações de interdependência e complementaridade a nível de gestão e organizacional; dar ênfase aos estudos preparatórios e preliminares à informatização;
- ✓ Um projecto de investimento em SI/TI exige um comportamento apriorístico e analítico, calendarização das acções – planificação é imprescindível. O planeamento de investimento em SI/TI requer uma prévia disponibilidade do planeamento global da unidade económica (*profit ou non profit organizations*, administração pública, sector financeiro e as empresas – consideradas unidades económicas mais características);
- ✓ Flexibilidade e comportamento adaptativo de procedimentos e de soluções, ou seja, adaptação constante à turbulência da vida natural das unidades económicas;
- ✓ Implementação de métodos de segurança e de controlo no domínio físico, lógico e no comportamento humano, no que respeita ao acesso e utilização dos SI/TI;

- ✓ O projecto de investimento em SI/TI deverá exercer uma acção catalizadora na actividade de todo o agente da empresa, ou seja, é importante obter a adesão de todos os colaboradores da empresa;
- ✓ Responsabilidade da administração : a responsabilidade de decisão de investimentos em SI/TI deverá ser imputada aos órgãos de gestão de topo existentes na estrutura da unidade económica, pelos seguintes motivos:
 - devido aos impactos esperados do investimento na vida da unidade económica;
 - importância que assume no concretizar de vantagens competitivas;
 - natureza estratégica da decisão sobre diversas cambiantes envolvidas no investimento;
 - necessidade de compatibilização de diversos interesses;
 - exigência de integração que a racionalidade do investimento obriga;
 - custos envolvidos;
 - importância patrimonial e reitoral dos recursos afectos aos SI/TI.

É imprescindível que haja um procedimento sistémico de enquadramento de investimentos em SI/TI visando abranger toda a unidade económica e mormente envolver a gestão de topo na adequação da estratégia de SI com a estratégia de negócio.

Para Oliveira (2005), o processo de investimento em SI/TI implica três fases:

- ✓ Estudo e compreensão da unidade económica de forma a disponibilizar um novo SI que permita a obtenção de vantagem competitiva subjacente à lógica sócio-económica;
- ✓ Decisão de investimento em SI/TI que termina com a celebração de contratos com os fornecedores;
- ✓ Compreensão das diversas etapas de construção e implementação de um projecto de investimento em SI.

A um projecto de investimento em SI/TI estão associados aspectos críticos inerentes ao perfil da unidade económica, da gestão de topo e sua relação com a entidade fornecedora

da solução tecnológica. Segundo Oliveira (2005), a gestão do projecto, o perfil do responsável do investimento, a análise das necessidades actuais e futuras da informação, a oportunidade e a problemática da contratação, a ausência de economicidade na análise e decisão sobre o investimento, a automatização de soluções e o não envolvimento da gestão de topo, constituem os aspectos críticos na realização de um projecto de investimento em SI/TI.

2.6. Erros clássicos cometidos no projecto de investimentos em SI/TI

Para Strassmann (2000) dez erros são classicamente cometidos no projecto de investimentos em SI/TI, a saber:

- 1) investir em tecnologias de informação “ingenuamente”;
- 2) investir em TI por “intuição”;
- 3) investir em TI por “obrigação”;
- 4) investir no momento errado;
- 5) investir sem ter em atenção os custos invisíveis;
- 6) investir isoladamente numa dada função ou sector da organização por pressão, sem interligação de sistemas e encadeamento;
- 7) investir em TI somente por contribuir para redução de custos;
- 8) investir em TI sem apostar na formação dos recursos humanos;
- 9) Não resistir à agressividade comercial dos fornecedores;
- 10) Dependência extrema dos consultores com ligações privilegiadas com os fornecedores de soluções tecnológicas.

Para fazer face a estes erros, propõe-se com o desenvolvimento deste trabalho um conjunto de dez regras correspondentes a cada um dos erros, como instrumento de auxílio aos gestores no processo de tomada de decisão sobre investimentos em SI/TI.

Normalmente as organizações dão uma importância indevida a parâmetros relevantes relacionados com projectos de investimento em SI/TI, ignoram factores importantes e pecam pela ausência de critérios claros, ou então, recorrem a procedimentos ineficazes o que compromete a realização de investimentos com resultados positivos para a organização.

Na maioria das vezes, o insucesso dos projectos de desenvolvimento/implementação de SI/TI reside na especificação dos requisitos. Frequentemente não entendem quem é o cliente do sistema, o que à priori constitui um erro. O cliente é a organização, pelo que a implementação pretendida deve cumprir a estratégia de negócio da empresa.

Nessa lógica, os projectos de implementação de SI/TI devem ser projectos de mudança da organização (sociotécnicos) e não apenas projectos tecnológicos (Oliveira, 2005).

A realização de um investimento em SI/TI deverá decorrer das necessidades dos processos de negócio, na procura incessante de concretizar a estratégia da organização. É a partir da estratégia e dos processos que se pode efectivamente identificar os requisitos da informação.

Atendendo ao exposto, os SI/TI poderão, efectivamente, funcionar como instrumento potenciador do desempenho e da diferenciação das organizações. Adicionalmente, os SI/TI constituem um aliado estratégico das organizações na concretização dos seus objectivos, bem como na obtenção de posição competitiva nos mercados. Daí a importância de se seguir um conjunto de orientações metodológicas que visem auxiliar a gestão em termos de realização de investimentos em SI/TI, a fim de minimizar riscos e evitar insucessos. Os sistemas de informação actuam em qualquer nível da organização mudando os seus objectivos, as suas operações, os seus produtos e, ou serviços ou formas de relacionar com a envolvente, auxiliando a organização a obter vantagem competitiva – benefício significativo e, preferencialmente de longo prazo de uma organização sobre a sua concorrência. O papel estratégico dos SI implica a utilização de tecnologias de informação para desenvolver produtos, serviços e capacidades que confirmem a uma organização vantagens estratégicas sobre as forças competitivas que ela enfrenta no mercado global.

Efectivamente as organizações conseguem vantagem competitiva e impacto estratégico quando elas fornecem mais valor para os clientes ou quando fornecem o mesmo valor a preço mais competitivo. Do ponto de vista estratégico os sistemas de informação podem contribuir para:

1. Redução de custos :

- utilização de TI para reduzir substancialmente o custo de processos;
- . utilização de TI para reduzir os custos dos clientes ou fornecedores;

2. Diferenciação :

- criação de novos dispositivos de TI para diferenciar produtos e serviços;
- utilização de dispositivos baseados em TI para reduzir as vantagens de diferenciação da concorrência;
- utilização de dispositivos de TI (produtos/serviços) em nichos de mercado.

3. Inovação :

- criação de novos produtos e serviços baseados nas potencialidades oferecidas pelas TI;
- alterações nos processos organizacionais com recurso a tecnologias de informação;
- desenvolvimento de novos mercados ou nichos de mercados exclusivos com recurso a potencialidades oferecidas pelas tecnologias de informação.

4. Promoção de crescimento :

- utilização de TI para gerir expansão de negócios;
- utilização de TI para a diversificação e integração em outros produtos e serviços.

5. Desenvolvimento de alianças :

- utilização de TI para criar organizações virtuais e parcerias;
- desenvolvimento de sistemas de informação interorganizacionais contactados pela internet, extranet em outras redes que apoiem relações organizacionais estratégicas com clientes, fornecedores e outros.

6. Melhoria de qualidade e eficiência

- utilização de TI para melhorar a qualidade de produção e dos serviços;
- utilização de TI para incorporação de melhorias continuamente na eficiência dos processos organizacionais;
- utilização de TI para reduzir substancialmente o tempo necessário para desenvolver, produzir e entregar produtos e serviços.

Adicionalmente, as organizações podem fazer uso dos sistemas de informação interorganizacionais para criar custos de troca e reter clientes e fornecedores e erguer barreiras ao ingresso contra organizações estranhas ao sector, como também , para desencorajar a substituição de produtos e serviços.

3. Metodologia de investigação

A metodologia de investigação define o que o projecto da tese investigou e como foi realizado todo o trabalho, desde a concepção até à conclusão. A seguir serão relatados os procedimentos metodológicos para a concretização dos objectivos propostos.

3.1. Método de investigação

Trata-se de uma investigação de natureza exploratória e descritiva; exploratória porque utilizou o levantamento bibliográfico, as entrevistas semi-estruturadas, a análise de exemplos práticos e a observação de experiências reais. Este estudo visa abrir caminhos a futuros estudos e é descritivo porque não assume a pretensão de generalização.

O método que presidiu ao levantamento de dados para o desenvolvimento deste estudo é o *survey*. Este método consiste em recolher dados ou informações sobre particularidades, acções ou juízos de valor por meio de um questionário (Pinsonneault & Kraemer, 1993).

Tratou-se de uma investigação de natureza aplicada na medida que dirigiu a aplicação prática de um instrumento com vista a apoiar e facilitar as empresas a guiar com suporte científico as suas decisões relativas a projectos de investimentos em SI/TI.

3.2. Recolha de dados de investigação

A recolha de dados foi instrumentalizada a partir dos questionários, entrevistas semi-estruturadas e observações.

O questionário foi proposto a partir da análise da bibliografia e analisado e discutido com responsáveis das empresas envolvidas no estudo para corroborar a sua confiabilidade e validabilidade quanto aos aspectos de clareza, elegibilidade, adequação e formato (Nachmias & Nachmias, 1996). O questionário incluía perguntas fechadas e abertas. As fechadas continham um número de respostas possíveis centradas na escala de Likert. Esta escala permitiu avaliar o grau de concordância segundo cinco categorias. As questões abertas visavam o conhecimento mais aprofundado de alguns aspectos tidos como relevantes para o estudo.

As entrevistas foram importantes na viabilização da análise dos resultados dos questionários das empresas participantes e foram conduzidas de forma flexível segundo uma orientação sem questões específicas e rígidas mas, com espaço para questões adicionais em função das respostas obtidas e do desenvolvimento da entrevista.

As observações complementam as actividades dos questionários e das entrevistas semi-estruturadas contribuindo para obtenção de informações complementares, não se cingindo em ver e ouvir, como também em analisar factos relevantes constatados. Mostraram-se cruciais uma vez que permitiram conhecer melhor a realidade das empresas e compreender as relações que se desacadeiam a nível da organização bem como a sua cultura organizacional instalada.

3.3. População ou universo de investigação

A população é o conjunto de unidades com características comuns. A amostra é um sub-conjunto da população ou do universo estatístico (Reis *et al*, 2001). Neste estudo a população é constituída pelas empresas caboverdeanas consideradas de médio ou grande porte segundo os parâmetros utilizados pela CCIASB - Câmara de Comércio, Indústria, Agricultura e Serviços de Barlavento. Deste modo, as empresas são classificadas segundo a sua dimensão, em:

- ✓ Grandes empresas: têm mais de cinquenta e um trabalhadores e um volume de negócios anual que exceda cento e cinquenta milhões de escudos.
- ✓ Médias Empresas: têm menos de cinquenta trabalhadores e um volume de negócios anual que não exceda cento e cinquenta milhões de escudos;
- ✓ Pequenas Empresas: têm menos de onze trabalhadores e um volume de negócios anual que não exceda cinquenta milhões de escudos;
- ✓ Micro Empresas: têm menos de três trabalhadores e um volume de negócios anual que não exceda cinco milhões de escudos.

Para determinar o tamanho da amostra o investigador terá que levar em linha de consideração a amplitude do universo (infinito ou finito), a representatividade, as variáveis, o tipo de amostragem, o processo de recolha de dados, as análises estatísticas

planificadas, o erro amostral, o erro de estimação e o nível de confiança com que se deseja trabalhar.

Assim para obter o tamanho da amostra (Anexo F), e por esta provir de uma população finita foi utilizada a seguinte expressão $n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{Z^2 \cdot p \cdot q + E^2 (N - 1)}$, onde p e q são as probabilidades associadas à característica em estudo – adopção de uma metodologia de avaliação de investimento em SI/TI, N tamanho da população, Z é o valor crítico associado ao nível de confiança estabelecido e E é a margem de erro permitido. O tamanho da população foi de $N=100$ e estabeleceu-se um nível de confiança de 95,5% e um erro de estimação de 2%. É lógico pensar que não haja coincidência total entre os dados da população e da amostra. Daí termos que fixar o máximo erro tolerável. Neste estudo $p=q=50\%$, isto é, a proporção das empresas caboverdeanas que adoptam uma metodologia de avaliação de investimentos em SI/TI e o seu complemento é igual a 50%. Assume-se o valor igual a 50% pelo facto de desconharmos a proporção das empresas que adoptam uma metodologia de avaliação de investimentos em SI/TI. O tamanho da amostra obtida foi de $n = 86$ empresas. Assim, considera-se o número de respostas aceitável cerca de 20 % do tamanho da amostra (Nachmias & Nachmias, 1996). No entanto, foram consideradas 30 respondentes para a realização da análise.

3.4. Método de selecção da amostra

Existem dois grandes grupos de métodos para seleccionar amostras: os métodos probabilísticos ou de amostragem casual e os métodos não probabilísticos ou de amostragem dirigida (Reis *et al*, 2001). A amostragem casual permite ao investigador demonstrar a representatividade da amostra, para além de permitir medir explicitamente o erro cometido por se usar uma amostra em vez da população. Ainda permite identificar explicitamente os potenciais enviesamentos. A principal dificuldade deste método consiste na obtenção de uma listagem completa da população a inquirir e o custo envolvido na sua obtenção e a outra grande dificuldade relaciona-se com as não-respostas. Por isso, nesse trabalho foi utilizado como método de selecção da amostra um método não probabilístico ou de amostragem dirigida : amostragem por

conveniência. Este tipo de amostragem baseia-se na premissa de que certas empresas/respondentes apresentam uma maior disponibilidade ou uma maior acessibilidade para responder ao inquérito. Tornou-se particularmente importante neste caso para a realização da investigação porque a amostra foi construída em função da disponibilidade e acessibilidade das empresas identificadas que constituem a população alvo.

3.5. Unidade da observação

A unidade de observação, ou seja, cada elemento da amostra construída é constituída pelos responsáveis e decisores empresariais e responsáveis de SI/TI das empresas caboverdeanas participantes, ou pelos respectivos representantes delegados.

4. Análise de Dados

A análise de dados envolveu técnicas quantitativas e qualitativas. Adicionalmente, foram feitas triangulações entre as variáveis das dimensões do questionário de forma a obter resultados concludentes sobre os aspectos em investigação.

A análise quantitativa foi construída a partir das respostas ao questionário e os dados foram apresentados em tabelas analíticas e sintéticas. Foram utilizadas ferramentas estatísticas sofisticadas de análise de dados sendo que os dados foram processados com recurso ao software SPSS 13.0 (© SPSS Inc.TM).

A análise quantitativa foi complementada pela análise qualitativa. As análises quantitativas não prescindem das qualitativas, nem vice-versa. Elas complementam-se e trocam dados entre si para cruzamentos e integrações múltiplas.

4.1. Validade e Confiabilidade

A base de análise de dados implica identificação e medida da variação de atributos e essa medida torna-se crucial porque dela depende a escolha do método de análise mais adequado. Em termos gerais existem duas qualidades básicas para que um instrumento de medida represente o conceito teórico para que foi criado e que se propõe medir : validade e fiabilidade. Um instrumento de medida é válido se conseguir efectivamente medir os mesmos resultados em experiências repetidas em idênticas condições.

A validade apresenta-se quando se mede realmente o que se pretende medir, pela confirmação da opinião ou de atitudes de um grupo. Refere-se ao grau com que um instrumento mede realmente a variável que se pretende medir.

A confiabilidade ou consistência apresenta-se quando instrumentos de análise de dados foram precisos. O objectivo é ter certeza que se um outro investigador mais tarde seguir os mesmos procedimentos como foram descritos pelo investigador anterior, os resultados sejam os mesmos (Reis *et al*, 2001). A validade das dimensões e respectivas variáveis foi feita a partir do referencial teórico utilizado e do referencial prático das experiências empresariais dos especialistas criteriosamente seleccionados. Entende-se por especialistas tanto o indivíduo em si, como a um grupo de indivíduos identificado dentro da empresa

participante capaz de oferecer valores praticamente conclusivos de um problema em questão e fazer recomendações importantes com máxima competência. A selecção dos especialistas foi feita com base no coeficiente de conhecimento e informação que o especialista tem acerca do problema e capacidade de argumentação e fundamentação.

A confiabilidade dos instrumentos de recolha de dados foi feita com recurso ao coeficiente de Cronbach. O coeficiente de Cronbach estima a consistência interna da escala de medida (Anexo B). O quadro 2. abaixo indica o valor do coeficiente Alfa de Cronbach calculado.

Reliability Statistics			
Cronbach's Alpha Based on Cronbach's Standardized Items			
Alpha	Standardized Items	N of Items	
,834	,830	54	

Tabela 2 Coeficiente Alfa de Cronbach

A confiabilidade está garantida uma vez que o valor obtido para o coeficiente Alfa de Cronbach igual a 0,834 é considerado consistente e fiável.

Isto atesta que os dados quantitativos e qualitativos foram formalizados adequadamente pelo que os resultados não-de ser os mesmos a qualquer momento para qualquer investigador.

Para validar o conjunto de regras que devem guiar e enquadrar um projecto de investimento em SI/TI foi utilizado o método de análise hierárquico de Saaty (Anexo C). Este método baseia-se em comparações binárias de critérios ou alternativas a partir de ponderações visando expressar em termos quantitativos a importância dos critérios.

A validação dessas regras foi feita por especialistas criteriosamente escolhidos de acordo com o método de avaliação de especialistas com o propósito de ter recomendações conclusivas com máxima de competência.

4.2. Etapas para selecção dos especialistas

1. Recolha da informação
2. Criação da bolsa ou portfólio de especialistas
3. Determinação do coeficiente de competências
4. Selecção dos especialistas

O coeficiente de competência é obtido segundo a expressão : $K = \frac{1}{2}(K_c + K_a)$ onde K_c é o coeficiente de conhecimento e informação que o especialista tem sobre o assunto e K_a indica o coeficiente de argumentação ou fundamentação.

O cálculo do K_c é feito seguindo as ponderações a cada uma das características indicadas no quadro:

Relação de características	Importância
Conhecimento	0,181
Competitividade	0,086
Disposição	0,054
Criatividade	0,100
Profissionalismo	0,113
Capacidade de análise	0,122
Experiência	0,145
Intuição	0,054
Actualização	0,127
<i>Trabalho em equipe</i>	0,918

Tabela 3 Relação de características

O coeficiente Ka é obtido segundo as seguintes características e respectivas ponderações, sendo que assume valores entre 0,5 e 1.

Fontes de argumentação	Grau de influência		
	Alto	Médio	Baixo
Estudos teóricos realizados	0,27	0,21	0,13
Experiência acumulada	0,24	0,22	0,12
Conhecimentos de trabalhos no país	0,14	0,10	0,06
Conhecimentos de trabalhos no estrangeiro	0,08	0,06	0,04
Consultas bibliográficas	0,09	0,07	0,05
<i>Cursos de actualização</i>	0,18	0,14	0,10

Tabela 4 Fontes de argumentação

A regra de decisão consiste no seguinte :

Para valores de K entre 0,8 e 1 : coeficiente de competência alto

Para valores de K entre 0,5 e 0,8 : coeficiente de competência médio

Para valores de K inferiores a 0,5 : coeficiente de competência baixo

Este procedimento serviu de referência para validar os procedimentos propostos de enquadramento de investimentos em SI/TI com base na percepção dos especialistas das empresas cabo-verdeanas sobre a matéria de investimentos em SI/TI e esta fundamentada no anexo D.

4.3. Dimensões e variáveis

Foram elaboradas quatro dimensões. As dimensões são constituídas por variáveis (Nachmias, 1987). Cada variável foi objecto de análise no sentido de avaliar o seu grau de importância para a caracterização da dimensão à qual faz parte.

4.3.1. Análise das Dimensões

1ª Dimensão : Análise da prática de investimentos em SI/TI

Foram elaboradas 20 questões fechadas com múltipla escolha e com base na escala de Likert (Nachmias & Nachmias,1996).

O quadro 5. indica as medidas estatísticas calculadas com recurso ao software SPSS.

Descriptive Statistics				
	Mean	Std. Deviation		N
a1	4,50	,572		30
a2	4,47	,730		30
a3	4,40	,621		30
a4	4,43	,626		30
a5	4,27	,521		30
a6	4,23	,568		30
a7	4,23	,626		30
a8	4,43	,626		30
a9	4,43	,568		30
a10	4,47	,571		30
a11	4,60	,621		30
a12	4,50	,572		30
a13	4,33	,661		30
a14	4,23	,679		30
a15	4,23	,679		30
a16	4,33	,661		30
a17	4,23	,626		30
a18	4,27	,640		30
a19	4,23	,568		30
a20	4,40	,675		30

Tabela 5 Estatísticas descritivas

Das variáveis que integram esta dimensão os itens a1,a11 e a12 apresentam maior valor da média significando que a identificação do problema real a nível da organização, manter/instalar um novo SI/TI à luz dos interesses da organização, necessidade da informação para a prossecução das actividades empresariais e definição clara do que se pretende obter, quando e como (âmbito, onde queremos chegar e como chegar lá) são aspectos relevantes para esta dimensão de acordo com os resultados obtidos. É evidente que todos de um modo geral consideram que os outros aspectos são importantes. Há pouca variabilidade em torno da média para os demais itens. As variáveis constam no Anexo A.

Segue-se a descrição das variáveis enumeradas de a1 a a20:

- a1) Identificação do problema real a nível da empresa. Identificação de áreas de informação empresarial de investimento e os respectivos benefícios advenientes. Estimativas dos possíveis resultados de manter/instalar um novo SI/TI à luz dos interesses da organização.
- a2) Elaboração de caderno de encargos: documento que apresenta o resultado análise dos requisitos técnicos e lógicos e de consulta ao fornecedor. Tipos de soluções, capacidades, etc.
- a3) Realização do projecto de investimentos em SI.
- a4) Adaptação da configuração lógica e física para a prossecução da actividade empresarial.
- a5) Análise da organização e os sistemas. Design do sistema. Especificações e alternativas. Organização do projecto
- a6) Análise dos prazos e estar atento aos ciclos de inovação tecnológica. Resistir à pressão tecnológica e à agressividade de marketing dos fornecedores. Questionar os fornecedores com relação aos prazos de fornecimento, instalação e manutenção.
- a7) Condições contratuais. Prefirir os fornecedores que se preocupam mais com o seu problema e menos com o deles.
- a8) Análise do investimento como factor de competitividade. Entender o investimento em SI como fonte geradora de vantagens competitivas e de transformação de negócio
- a9) Formação dos recursos humanos. Ter no quadro da empresa competências que possam assegurar o cabal funcionamento do sistema
- a10) Não inventar o que está inventado. Adoptar soluções padronizadas e que já foram testadas/adoptadas noutras organizações. Não vale a pena instalar um sistema caro para a posteriori verificar se efectivamente tem utilidade.
- a11) Planeamento da informação. Necessidade da informação para a prossecução da actividade empresarial e avaliação das suas fontes

- a12) Definição clara do que se pretende obter, quando e como.(âmbito, em que fase estamos, onde queremos chegar, como chegar lá)
- a13) Análise detalhada das necessidades.Benefícios esperados.Assegurar a todos os intervenientes o conhecimento da proposta de investimento (envolvimento)
- a14) Selecção e instalação da solução adoptada.Análise dos requisitos do sistema.Elaboração de um caderno de encargos.
- a15) Análise dos custos associados, particularmente os menos óbvios.
- a16) Gerir, rever e desenvolver a estratégia para SI/TI
- a17) Avaliação pós-instalação. Experiência de aprendizagem
- a18) Sistematização dos SI/TI enquadrados nos objectivos estratégicos da empresa .
- a19) Definição da finalidade e dos objectivos da actividade empresarial com o empenhamento da direcção.
- a20) Ajustamento de políticas e planos com vista ao desenvolvimento e implementação dos SI/TI.

2ª Dimensão : Objectivos de Investimento em SI/TI

Foram elaboradas 4 questões fechadas com múltipla escolha e as respostas organizadas seguindo a escala de Likert. O quadro 6. abaixo indica a média, desvio-padrão e a matriz de correlação entre as variáveis que compõem esta dimensão.

	Mean	Std. Deviation	N
b1	4,33	,661	30
b2	4,50	,630	30
b3	4,40	,563	30
b4	4,40	,675	30

Tabela 6 Estatísticas descritivas

A variável b2 apresenta maior média o que significa que se considera ser objectivo essencial de investimentos em SI/TI a elevação de níveis de qualidade dos produtos e/ou serviços. As empresas participantes consideram as demais variáveis importantes para a justificação dos investimentos em SI/TI o que se evidencia na proximidade dos valores médios. O desvio-padrão informa sobre a qualidade com que a média representa os dados. Quanto menor for o seu valor tanto mais perto as observações se encontram da média, menor variabilidade dos dados. Um elevado desvio-padrão significa que as observações se distanciam da média, sendo esta portanto uma péssima representação dos dados. Neste caso nota-se que as variáveis em estudo apresentam pequena variabilidade o que traduz boa representatividade dos valores em torno da média.

Eis o significado das variáveis que integram a segunda dimensão:

b1) Redução dos custos e melhoria de qualidade e redução de tempo.

b2) Atingir níveis elevados de qualidade.

b3) Alargar o mercado.

b4) Transformar/influenciar o sector(indústria) e impor novos modelos de gestão e mercado.

Correlations						
			b4	b1	b2	b3
Kendall's tau_b	b4	Correlation Coefficient	1,000	,080	,381*	,241
		Sig. (2-tailed)	.	,643	,029	,172
		N	30	30	30	30
	b1	Correlation Coefficient	,080	1,000	,688**	,561**
		Sig. (2-tailed)	,643	.	,000	,001
		N	30	30	30	30
	b2	Correlation Coefficient	,381*	,688**	1,000	,488**
		Sig. (2-tailed)	,029	,000	.	,006
		N	30	30	30	30
	b3	Correlation Coefficient	,241	,561**	,488**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,172	,001	,006	.
		N	30	30	30	30

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tabela 7 Matriz das Correlações das variáveis da dimensão Objectivos de Investimentos em SI/TI

Da análise do quadro 7. pode concluir-se:

- ✓ A correlação entre redução de custos e tempo/melhoria de qualidade(b1) e atingir níveis elevados de qualidade(b2) é significativa a 1%. É uma correlação positiva, o que indica que existe uma associativa positiva entre as duas variáveis;
- ✓ A correlação entre redução de custos e tempo/melhoria de qualidade(b1) e alargamento do mercado(b3) é significativa a 1%. Trata-se de uma correlação positiva, o que indica que a um aumento de mercado está associada a uma melhoria de qualidade e redução de custo;
- ✓ A correlação entre níveis elevados de qualidade(b2) e novos modelos de gestão e mercado(b4) é significativa a 5%. Trata-se de uma correlação positiva, o que indica que a uma maior influência no sector (imposição de novos modelos de gestão e mercado) está associada ao nível elevado de qualidade oferecido.

A partir da matriz das correlações pode-se averiguar o sentido de variação das variáveis e determinar o grau de associação entre elas. Ainda a matriz de correlações permite através dos testes de hipóteses inferir sobre um determinado parâmetro populacional associando a este processo um certo nível de significância. Os testes de hipóteses têm como objectivo refutar (ou não) uma determinada hipótese sobre um ou mais parâmetros da população a partir de uma ou mais estimativas obtidas nas amostras. No caso em apreço, pretende-se testar se, por hipótese, existe ou não correlação entre as variáveis da 2ª dimensão – Objectivos de Investimentos em SI/TI. Em termos estatísticos, esta questão é formulada a partir de hipóteses referentes ao valor ou comportamento do parâmetro e referentes à alternativa caso se rejeite a 1ª hipótese – a 1ª hipótese designa-se hipótese nula e a segunda designa-se por hipótese alternativa. Geralmente é fixado o nível de significância em 5% para decidir sobre representatividade do valor ou comportamento do parâmetro da população (se um resultado ocorrer mais do que uma vez em 20 tentativas ao acaso, então dever-se-á considerar o resultado em causa como sendo real e não uma mera coincidência).

Deste modo, partindo da hipótese nula que indica que as variáveis não estão correlacionadas, conclui-se a partir do valor da probabilidade de significância (sigma) que não se rejeita a hipótese nula para as variáveis b1 e b4 e b3 e b4, uma vez que o valor

da probabilidade de significância é superior que 0.05. Pode-se assegurar com um nível de confiança de 95% que as demais variáveis estão correlacionadas entre si, o que significa que a variação de uma implica a variação da outra.

3ª Dimensão : Práticas de Gestão

Foram analisadas 3 questões fechadas de múltipla escolha organizadas com base na escala de Likert (Nachmias&Nachmias,1996). Seguem os quadros 8. e 9. dos dados decritivos e de correlação entre as variáveis,respectivamente.

Descriptive Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
c1	4,27	,691	30
c2.1	4,27	,740	30
c2.2	4,23	,504	30

Tabela 8 Estatísticas descritivas

As variáveis apresentam valores para a média próximos entre si traduzindo de um modo geral que as empresas participantes concordam que a estratégia de SI/TI suporta as suas estratégias de negócio e com os processos de gestão que os responsáveis empresariais deverão usar para avaliar os investimentos em SI/TI.

C1) A estratégia de SI/TI é coerente e suporta a sua estratégia de negócios

C2) Os processos de gestão que a gestão do topo deverá usar para avaliar os investimento em SI/TI.

1. Na fase de pré-implementação:

C.1.1.Propósitos da gestão

C.1.2.Justificação antes da aquisição

2. Pós-implementação:

C2.1.Revisão formal após implementação

C2.2) Revisão regular pelas unidades de negócio

Correlations					
			c1	c2.1	c2.2
Kendall's tau_b	c1	Correlation Coefficient	1,000	,564**	,475**
		Sig. (2-tailed)	.	,001	,007
		N	30	30	30
	c2.1	Correlation Coefficient	,564**	1,000	,438*
		Sig. (2-tailed)	,001	.	,012
		N	30	30	30
	c2.2	Correlation Coefficient	,475**	,438*	1,000
		Sig. (2-tailed)	,007	,012	.
		N	30	30	30

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Tabela 9 Matriz das Correlações das Variáveis da Dimensão Práticas de Gestão

Da análise do quadro pode concluir-se:

A correlação entre estratégia de SI/TI e processos de gestão que a gestão de topo deverá utilizar para avaliar os investimentos em SI/TI é significativa a 1%. A correlação é positiva o que significa que existe uma associação positiva entre estas variáveis, o que mostra que variam no mesmo sentido. Admitindo como hipótese nula de que as variáveis não estão correlacionadas e fixando o nível de significância em 0,05, conclui-se que na perspectiva das empresas participantes as variáveis que integram a dimensão “Práticas de Gestão” estão correlacionadas entre si com um nível de confiança de 95%.

4ª Dimensão : Valor dos SI/TI no negócio

Foram elaboradas 26 questões fechadas com múltipla escolha e com base na escala de Likert. Foram geradas com recurso ao SPSS o quadro 10. das estatísticas descritivas.

Descriptive Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
D1.1	4,30	,794	30
d1.2	4,20	,761	30
d1.3	4,37	,765	30
d1.4	4,27	,785	30
d2.1	4,40	,675	30
d2.2	4,33	,606	30
d2.3	4,27	,583	30
d3.1	4,30	,702	30
d3.2	4,30	,651	30
d3.3	4,40	,675	30
d3.4	4,30	,596	30
d3.5	4,33	,711	30
d3.6	4,37	,556	30
d3.8	4,30	,596	30
d3.9	4,43	,626	30
d3.10	4,30	,596	30
d4.1	4,47	,681	30
d4.2	4,50	,572	30
d4.3	4,50	,682	30
d4.4	4,27	,785	30
d4.5	4,30	,750	30
d5.1	4,37	,669	30
d5.2	4,37	,718	30
d5.3	4,30	,651	30
d5.4	4,40	,621	30
d5.5	4,43	,568	30

Tabela 10 Estatísticas Descritivas

Das variáveis que integram esta dimensão os itens d3.9,d4.1,d4.2,d4.3, e d5.5 apresentam maior valor da média significando que na avaliação da dimensão, valor dos SI/TI no negócio, uma grande maioria das empresas participantes consideram que os SI/TI têm elevada importância no incremento do valor do produto e/ou serviço, na identificação das novas tendências do mercado e das necessidades do consumidor. Ainda consideram que é relevante o papel dos SI/TI no aumento das vendas em marketing e no suporte dos serviços de apoio ao consumidor durante todo o processo de venda. Há pouca variabilidade em torno da média para os demais itens indicado pelos valores do desvio-padrão, o que traduz a qualidade com que a média representa os dados.

Segue em baixo a descrição das variáveis desta dimensão:

d1) Planificação e suporte dos processos.

d1.1) Facilidades de comunicação interna e coordenação entre as unidades da empresa.

d1.2) Definição e suporta o planeamento estratégico.

d1.3) Suporta o processo de tomada de decisão.

d1.4) Definição dos processos de negócio.

d2. Relação com os fornecedores.

d2.1) Estreita a relação com os fornecedores.

d2.2) Diminuição da variância nos tempos de espera.

d2.3) Permite transacção electrónica com os fornecedores.

d3) Produção e Operação.

d3.1) Aperfeiçoamento das actividades de produção e de prestação de serviço.

d3.2) Promoção da flexibilidade na operação.

d3.3) Incremento de níveis de produtividade.

d3.4) Promoção de utilização de equipamento.

d3.5) Redução do custo de produção.

d3.6) Redução o tempo de colocação no mercado do novo produto/serviço.

d3.7) Promoção da qualidade do produto/serviço.

d3.8) Suporte da inovação do produto ou serviço.

d3.9) Incremento do valor do produto/serviço.

d3.10) Diminuição do custo de design do novo produto/serviço.

d4. Vendas e Marketing.

d4.1) Apoio na identificação das novas tendências do mercado.

d4.2) Apoio na identificação antecipada das necessidades do consumidor.

d4.3) Permite incrementar volumes de venda.

d4.4) Incrementa a precisão nas previsões de vendas.

d4.5) Suporta as estratégias de vendas.

D5. Relação com o consumidor.

d5.1) Permite à organização disponibilizar serviços de pós-venda ao consumidor.

d5.2) Suporta flexibilidade na resposta às expectativas do consumidor.

d5.3) Suporta os serviços de distribuição dos bens/serviços.

d5.4) Reforça e suporta as estratégias de captação e fixação de clientes.

d5.5) Garante serviços de apoio ao consumidor durante todo o processo de venda.

4.3.2. Análise de Componentes Principais das Variáveis da Metodologia de Enquadramento de Investimentos em SI/TI

A análise de componentes principais (Anexo E) é uma técnica de análise exploratória multivariada que transforma um conjunto de variáveis correlacionadas num conjunto menor de variáveis independentes, combinações lineares das variáveis originais, designadas por “componentes principais” (Maroco, 2003).

Neste caso, a importância da aplicação deste método reside no facto de se pretender analisar a prática de investimentos em SI/TI com um menor número possível de variáveis relevantes que possam conter informações das variáveis originais. É claramente mais fácil para o decisor avaliar os investimentos em SI/TI com um menor número de variáveis.

A análise de componentes principais é uma técnica que pode ser aplicada apenas a variáveis quantitativas. Para resolver a impossibilidade de utilização das variáveis qualitativas em estudo tipo – Análise de Componentes Principais - ACP, o SPSS (versão 10 ou superior) implementou um procedimento desenvolvido originalmente por investigadores da “ Faculty of Social and Behavioral Sciences” da Universidae de Leiden na Holanda (Maroco, 2003).

Neste trabalho, pelo facto das variáveis serem ordinais¹, atribuíram-se quantificações numéricas às variáveis originais com recurso a uma ferramenta do SPSS denominado “*optimal scaling*”. A padronização das mesmas foram efectuadas com recurso ao “categorical principal components analysis” (CATPCA). O CATPCA é um procedimento adequado quando se pretende reduzir a dimensionalidade de variáveis.

A seguir é apresentado o quadro 11. do sumário do modelo (variâncias).

Model Summary			
Dimension	Cronbach's Alpha	Variance Accounted For	
		Total (Eigenvalue)	% of Variance
1	,783	3,911	19,555
2	,743	3,398	16,991
3	,682	2,837	14,187
4	,428	1,686	8,431
5	,416	1,654	8,271
6	,177	1,202	6,012
7	,094	1,098	5,492
8	-,087	,923	4,617
9	-,313	,771	3,854
10	-,801	,568	2,839
11	-1,138	,481	2,403
12	-1,610	,395	1,977
13	-2,633	,286	1,428
14	-3,830	,216	1,078
15	-4,741	,182	,909
16	-6,723	,135	,677
17	-9,402	,101	,504
18	-14,549	,068	,338
19	-15,522	,064	,318
20	-42,787	,024	,120
Total	1,000 ^a	20,000	100,000

a. Total Cronbach's Alpha is based on the total Eigenvalue.

Tabela 11 Sumário do modelo

¹ Variáveis ordinais são variáveis de natureza qualitativa organizadas de acordo com sequência lógica.

Pela análise da tabela constata-se que a primeira componente (Dimension 1) possui um autovalor ou valor próprio de 3,911 o que corresponde a 19,555% da variância total, a segunda componente (Dimension 2) corresponde a 16,991% da variância total, a terceira componente (Dimension 3) tem um valor próprio de 2,837 a que corresponde a 14,187% da variância total, e assim consecutivamente até explicarmos 100% da variância total.

Nota-se que as 7 primeiras componentes explicam 78,939% da variabilidade total e que as demais contribuem minimamente para explicar a variabilidade total. No quadro do sumário do modelo abaixo, as sete primeiras componentes passaram a explicar 85,758% da variância total . Esta matriz face à análise anterior, deve-se à sobreparametrização do modelo inicial. Foram definidas sete dimensões, em função dos valores positivos encontrado para o coeficiente Alfa de Cronbach ao contrário da primeira análise em que foram consideradas vinte. Outra evidência prende-se com os valores próprios que apresentam valores inferiores à unidade, o que indica que estas componentes explicam uma menor porção da variância total em relação às variáveis originais. Para complementar esta análise foram calculados valores de “Alfa de Cronbach” (Quadro 12) - medida da fidelidade de cada dimensão e do modelo que é tanto melhor quanto maior for este indicador (Maroco,2005). O valor negativo observado para o coeficiente Alfa de Cronbach indica os resultados não apresentam uma fiabilidade boa a ponto de serem considerados na análise.

Model Summary

Dimension	Cronbach's Alpha	Variance Accounted For	
		Total (Eigenvalue)	% of Variance
1	,823	4,584	22,920
2	,750	3,481	17,406
3	,650	2,611	13,054
4	,629	2,486	12,431
5	,386	1,578	7,888
6	,347	1,492	7,460
7	-,092	,920	4,599
Total	,991 ^a	17,152	85,758

a. Total Cronbach's Alpha is based on the total Eigenvalue.

Tabela 12 Sumário do modelo(variâncias)

O quadro 13. das “*Component Loadings*”(Peso das Componentes) descreve o peso de cada uma das variáveis originais nas novas componentes principais(Dimensions).

Constata-se no quadro que as variáveis de identificação do problema real, estimativas dos possíveis resultados de manter e/ou instalar um novo SI/TI à luz dos interesses da organização, elaboração de caderno de encargos, avaliação pós-instalação (experiência de aprendizagem), análise da organização,design do sistema (especificações e alternativas) e sistematização dos SI/TI enquadrados nos objectivos estratégicos da empresa, análise dos prazos e atenção aos ciclos de inovação tecnológica, ajustamento de políticas e planos com vista ao desenvolvimento e implementação de SI/TI, estão fortemente associadas com a dimensão 1(a1,a2,a5,a6,a17,a18,a19,a20), o que significa que enformam uma única dimensão. As variáveis adaptação da configuração lógica e física para a prossecução da actividade empresarial, análise detalhada das necessidades, análise dos requisitos do sistema e dos custos associados (os menos óbvios) caracterizam a dimensão 3 (a4,a13,a14,a15), o que significa que na avaliação feita às empresas caboverdeanas,consideram estas variáveis associadas entre si, consistindo numa dímenão. A dimensão 4 é caracterizada pelas variáveis formação dos recursos humanos (ter no quadro da empresa competências que possam assegurar o cabal funcionamento do sistema), encarar o investimento em SI/TI como factor de competitividade. Integram esta

dimensão os itens a8 e a9. A variável gerir, rever e desenvolver a estratégia de SI/TI está associada à dimensão 5 (a16). Do exposto pode enquadrar-se a análise de investimentos em SI/TI segundo 4 dimensões agrupadas de acordo com as suas variáveis constiuintes :

- ✓ Dimensão 1: identificação de problema real, estimativas dos possíveis resultados de manter e/ou instalar um novo SI/TI à luz dos interesses da organização, elaboração de caderno de encargos, avaliação pós-instalação (experiência de aprendizagem), análise da organização, design do sistema (especificações e alternativas) e sistematização dos SI/TI enquadrados nos objectivos estratégicos da empresa, análise dos prazos e atenção aos ciclos de inovação tecnológica, ajustamento de políticas e planos com vista ao desenvolvimento e implementação de SI/TI;
- ✓ Dimensão 2 : adaptação da configuração lógica e física para a prossecução da actividade empresarial, análise detalhada das necessidades, análise dos requisitos do sistema e dos custos associados (os menos óbvios) ;
- ✓ Dimensão 3 : formação dos recursos humanos (ter no quadro da empresa competências que possam assegurar o cabal funcionamento do sistema), encarar o investimento em SI/TI como factor de competitividade ;
- ✓ Dimensão 4 : definir, gerir, rever e desenvolver a estratégia de SI/TI

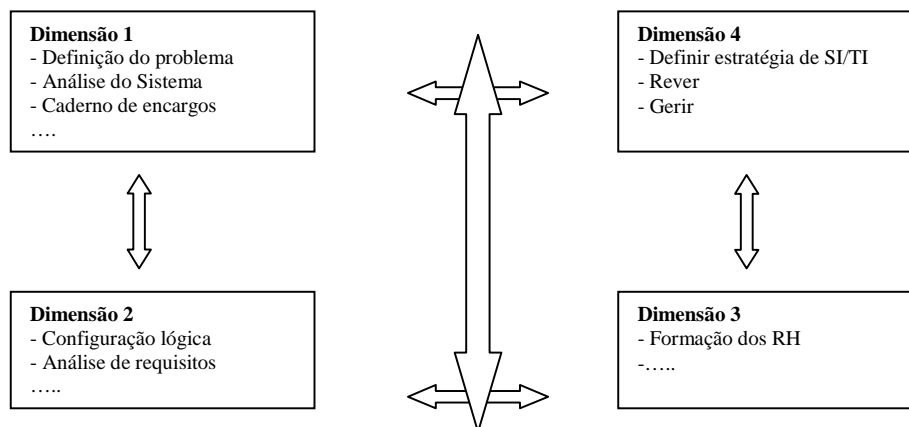


Fig1. Dimensões da Metodologia de Enquadramento de Investimentos em SI/TI

Component Loadings							
	Dimension						
	1	2	3	4	5	6	7
a1	,719	-,647	-,058	-,094	-,119	-,094	-,077
a2	,725	-,654	-,048	-,096	-,104	-,047	-,042
a3	,275	-,635	,242	-,017	,212	,402	,296
a4	,156	-,304	,419	-,014	,362	,605	-,139
a5	,719	-,647	-,058	-,094	-,119	-,094	-,077
a6	,624	-,412	-,078	,000	-,087	-,336	,129
a7	-,229	-,339	-,485	,259	,259	-,544	-,213
a8	-,333	-,346	,363	,630	-,300	-,035	,103
a9	-,444	-,426	,228	,584	-,094	-,089	-,226
a10	-,319	-,138	,449	-,161	,525	-,338	-,236
a11	-,221	-,243	,252	,701	,125	,075	-,207
a12	-,245	-,103	,411	,083	,202	-,363	,712
a13	-,300	-,138	,531	-,678	-,166	-,132	-,190
a14	-,381	-,264	,591	,079	-,615	-,040	-,011
a15	-,347	-,204	,481	-,699	,011	-,096	-,089
a16	,475	,108	,430	,177	,616	-,111	-,017
a17	,661	,488	,316	,257	-,027	,111	-,133
a18	,624	,474	,354	,263	-,032	-,197	,006
a19	,573	,514	,365	,085	-,250	,060	-,034
a20	,478	,420	,323	-,037	-,088	-,424	-,084

Variable Principal Normalization.

Tabela 13 Matriz dos pesos das componentes

A matriz do peso das componentes encontrada permite reunir as variáveis segundo dimensões em função da ponderação da variável em cada uma das dimensões determinada a partir da técnica de análise de componentes principais.

5. Validação do Procedimento Metodológico proposto de Enquadramento de um Projecto de Investimento em SI/TI

Após a elaboração preliminar do conjunto de procedimentos composto por dez regras que devem nortear os investimentos em SI/TI (Secção E - Anexo A), formuladas a partir da revisão da literatura, este foi validado com base na opinião dos responsáveis em SI/TI das empresas caboverdeanas participantes no estudo, devidamente seleccionados de acordo com o coeficiente de competência calculado como foi descrito na secção de validade e confiabilidade.

5.1. Validação junto a especialistas de SI/TI

Após a selecção dos especialistas de acordo com o seu grau de competência e conhecimento (Anexo D) sobre o estudo o procedimento foi colocado à apreciação dos mesmos com intuito de o avaliarem e refinarem no sentido de corrigir e evitar eventuais erros e redundâncias. As regras foram reescritas e alteradas de acordo com a sugestão apresentada (Secção E – anexo A) e foram operacionalizadas em uma escala de notação universal de cinco pontos [1 = Mesma importância; 3 = Ligeiramente mais importante (1/3 = Ligeiramente menos importante; 5 = Mais importante (1/5 = Menos importante); 7 = Bastante mais importante; (1/7 = Bastante menos importante); 9 = Muito mais importante (1/9 = Muito menos importante)].

De acordo com as respostas obtidas, os dados foram dispostos segundo uma matriz com o propósito de estabelecer comparações entre as regras e estabelecer o nível de prioridade entre elas. Assim, foram calculadas as estruturas percentuais de cada critério e seguidamente as respectivas médias aritméticas. Em função do maior valor da média obtido (expresso em percentagem) estabeleceu-se o nível de prioridades, indicado no Quadro 14., entre as regras que integram a metodologia proposta de análise de investimentos em SI/TI – prática de análise nas empresas caboverdeanas.

	Regra 1	Regra 2	Regra 3	Regra 4	Regra 5	Regra 6	Regra 7	Regra 8	Regra 9	Regra 10	Prioridade
R1	1,00	1,00	5,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	1,00	9,00	1
R2	1,00	1,00	5,00	1,00	5,00	5,00	3,00	7,00	1,00	7,00	3
R3	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	0,20	9,00	6
R4	0,11	1,00	1,00	1,00	1,00	0,33	0,33	1,00	0,11	3,00	7
R5	0,11	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,11	3,00	8
R6	0,11	0,20	1,00	3,00	1,00	1,00	5,00	3,00	0,11	3,00	4
R7	0,11	0,33	1,00	3,00	1,00	0,20	1,00	5,00	0,20	7,00	5
R8	0,11	0,14	0,20	1,00	1,00	0,33	0,20	1,00	0,11	1,00	9
R9	1,00	1,00	5,00	9,00	9,00	9,00	5,00	9,00	1,00	9,00	2
R10	0,11	0,14	0,11	0,33	0,33	0,33	0,14	1,00	0,11	1,00	10
Total	3,87	5,22	20,31	29,33	29,33	27,20	25,68	42,00	3,96	52,00	
R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	Média (%)	
0,26	0,19	0,25	0,31	0,31	0,33	0,35	0,21	0,25	0,17	26,32%	
0,26	0,19	0,25	0,03	0,17	0,18	0,12	0,17	0,25	0,13	17,56%	
0,05	0,04	0,05	0,03	0,03	0,04	0,04	0,12	0,05	0,17	6,26%	
0,03	0,19	0,05	0,03	0,03	0,01	0,01	0,02	0,03	0,06	4,73%	
0,03	0,04	0,05	0,03	0,03	0,04	0,04	0,02	0,03	0,06	3,70%	
0,03	0,04	0,05	0,10	0,03	0,04	0,19	0,07	0,03	0,06	6,41%	
0,03	0,06	0,05	0,10	0,03	0,01	0,04	0,12	0,05	0,13	6,29%	
0,03	0,03	0,01	0,03	0,03	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	2,25%	
0,26	0,19	0,25	0,31	0,31	0,33	0,19	0,21	0,25	0,17	24,76%	
0,03	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	1,73%	
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	100,00%	

Tabela 14 Matriz de Saaty

Da análise do Quadro 14 propõe-se um conjunto de regras de acordo com o seu grau de importância e prioridade que devem guiar e enquadrar os investimentos em SI/TI:

R1) Justificar o investimento: identificar as áreas de informação empresarial; estimar os custos e os benefícios associados; identificar os meios e os recursos afectados.

R2) Elaborar o caderno de encargos: ter em conta a premissa de racionalidade nas contratações; apostar nas competências internas e estar ciente aos ciclos de inovação tecnológica e pressão comercial dos fornecedores.

R3) Estabelecer uma trajectória crítica: cronograma de actividades lógicas devidamente encadeadas e compatíveis com os objectivos do investimento.

R4) Adoptar a melhor configuração lógica e física: adoptar critérios claros de escolha à luz dos interesses da empresa.

R5) Avaliar os SI/TI na fase de pré-implementação e pós-implementação: adoptar critérios de operacionalidade da solução adquirida;

R6) Encarar os investimentos em SI/TI como factor de competitividade: apostar em SI/TI para incrementar valor acrescentados aos produtos e, ou serviços.

R7) Respeitar os prazos de acordo com o estabelecido: evitar dilatação nos prazos de oferta de soluções dentro do ciclo aceitável da solução tecnológica requerida.

R8) Analisar os encargos com o pessoal, instalações e manutenção: analisar o custo total do investimento inclusive os menos visíveis.

R9) Apostar na qualificação dos quadros: evitar ao máximo a dependência técnica com os fornecedores.

R10) Avaliar a necessidade de recurso a *outsourcing*: avaliar a competência dos consultores externos face às competências internas e a sua pertinência no quadro geral de investimentos.

Este conjunto de procedimentos foi desenvolvido visando sistematizar um procedimento de orientação e enquadramento de investimento em SI/TI e foi concebido a partir de revisão de literatura e opinião dos responsáveis das empresas cabo-verdianas.

5.2. Análise dos dados do Questionário Aberto

No que respeita à questão “ a organização conduz a uma avaliação dos SI/TI durante a fase de implementação e pós-implementação”, apenas 10% das empresas participantes responderam positivamente, o que representa um percentual baixo traduzindo globalmente pela ausência de avaliação dos SI/TI nas empresas cabo-verdianas participantes.

As empresas cabo-verdianas não recorrem a um processo metodológico para enquadrar os investimentos em SI/TI, como pode concluir-se a partir das respostas obtidas à questão “ a empresa utiliza algum método para avaliar, analisar e justificar investimentos SI/TI”.

Ficou evidente que as empresas conduzem a investimentos em SI/TI em função de circunstancialismos não atendendo a um plano estratégico de SI. Tal evidência decorre da percentagem muito baixa (11%) das empresas que responderam positivamente à questão “ existe um plano estratégico de SI/TI”. Na maioria das empresas participantes não há

alinhamento entre a estratégia de negócios e sistemas de informação. As decisões relacionadas com investimentos em SI/TI são assumidas pelos responsáveis de SI/TI e não são acompanhadas pela gestão de topo.

Um número significativo de empresas responderam negativamente à questão “existe alinhamento de estratégia de negócio e de SI”. A maioria das empresas participantes consideram que não há envolvimento e comprometimento da gestão de topo nos projectos de investimentos em SI/TI. As decisões relacionadas com investimentos em sistemas e tecnologias da informação são subordinadas e imputadas aos responsáveis de SI/TI e são remetidas ao departamento financeiro para aprovação. Isto reforça a ideia inicial de que as empresas cabo-verdianas não enquadram as questões de investimentos nos seus planos estratégicos, e a sua implementação é muito influenciada pela pressão da inovação tecnológica e agressividade comercial dos fornecedores e/ou porque a concorrência adoptou uma nova solução tecnológica.

Deste modo, os resultados obtidos permitem confirmar a hipótese de investigação, colocada na alínea 1.8.

Daí a pertinência acrescida da realização deste trabalho no contexto das empresas cabo-verdianas, uma vez que aponta para a importância de encarar os investimentos em SI/TI ao mais alto nível, envolvendo a gestão de topo e exorta os responsáveis empresariais para as potencialidades oferecidas pelos SI/TI e a possibilidade de utilizá-los como instrumento poderoso para alargar o mercado e posicionamento estratégico. É ainda importante que as administrações das empresas cabo-verdianas tomem consciência de que a aquisição, instalação e implementação de um SI não é apenas um desafio tecnológico, mas sim uma questão de natureza estratégica (Oliveira, 2005).

6. Conclusões

O problema de investigação “quais são as dimensões que devem orientar e suportar a análise de investimentos em SI/TI nas empresas caboverdeanas” foi efectivamente respondido a partir da análise de resultados apresentada. Foram encontradas quatro grandes dimensões que incorporam um conjunto de variáveis importantes que devem ser tomadas em linha de conta num projecto de investimento em SI/TI.

Os objectivos gerais e específicos foram atingidos. O objectivo de apresentar uma metodologia de apoio aos gestores para enquadrar e guiar os investimentos em SI/TI foi conseguido com base na literatura e análise das práticas levadas a cabo pelas empresas caboverdeanas participantes, sintetizada pelo conjunto de regras encontradas na alínea 5.1.

A hipótese de investigação foi comprovada com base nos resultados obtidos. As empresas participantes concordaram com as regras propostas para análise e enquadramento de investimentos em SI/TI. A partir das análises realizadas pode concluir-se que as empresas caboverdeanas participantes têm a percepção da importância da metodologia apresentada e validada, apesar da análise não retratar todo o universo empresarial caboverdeano e da dimensão da amostra.

A contribuição desta tese é evidente e está directamente relacionada com a metodologia apresentada e com a análise da prática das empresas. O seu carácter inédito e pioneiro, aplicado no contexto das empresas caboverdeanas, justifica a importância da sua realização.

Foram observadas a importância do alinhamento das estratégias de negócio e as estratégias de SI/TI, bem como de avaliação do rácio benefício/custo e riscos associados a um projecto de investimento em SI/TI. A importância do modelo na opinião das empresas é notória e servirá de instrumento de apoio para guiar uma proposta de investimento em SI/TI numa lógica de racionalidade económica.

Portanto, os resultados práticos atingidos com esta tese podem contribuir para as empresas encararem os investimentos em SI/TI numa perspectiva estratégica adequada ao desenho do negócio, visando minimizar os problemas relacionados com as implicações organizacionais associados a investimentos em SI/TI.

6.1. Perspectivas Futuras

A realização deste trabalho abriu caminho a futuros estudos, no sentido de desenvolvimento de uma ferramenta computacional, de apoio ao gestor no processo de tomada de decisão sobre realização de investimentos em SI/TI. Deste modo, é intenção desenvolver uma métrica susceptível de quantificar os retornos associados a investimentos em SI/TI, com recurso a indicadores económicos e financeiros. A ideia é desenvolver um sistema RAIA (*Rapid Application Investment Analysis*) com recurso a técnicas de *Data Mining* que apoie de forma simplificada e eficaz o gestor empresarial e o gestor de SI/TI.

Bibliografia

- AMARAL L.; MAGALHÃES R.;MORAIS, C. C.; SERRANO, A.; ZORRINHO, C. (2005), “Sistemas de Informação Organizacionais.” 1ª Edição, Lisboa.
- ARAÚJO P. (2004), Demonstração Experimental do Valor dos Sistemas de Informação, Tese de Doutoramento, Universidade da Beira Interior, Covilhã.
- BACON, C. (1992), *The use of decision criteria in selecting information systems/technology investments*, MIS Quarterly.
- BARUA, A. ; KRIEBEL, C.H.; MUKHOPADHYAY,T. (1995),“Information Technologies and Business Value : An Analytic and Empirical Investigation.” *Information Systems Research*.
- BRYNJOLFSSON, E. (1993),“The Productivity Paradox of Information Technology: Review and Assessment”. *Communications of the ACM*.
- BRYNJOLFSSON, E.; HITT, L. (1995),“Information Technology as Factor of Production: The Role of Differences among Firms.” *Economics of Innovation and New Technology*.
- BRYNJOLFSSON, E.; HITT, L. M. (1993),“Paradox Lost? Firm-Level Evidence of High Returns to Information Systems Spending”. *Management Science*.
- BRYNJOLFSSON, E.; HITT, L.M. (2003), “Computing Productivity: Firm-level Evidence, Review of Economics and Statistics, *In Press*.
- CORNELLA, A. (1994), “Los recursos de información: ventaja competitiva de las empresas.” McGraw-Hill/Interamericana de España.
- COSTA, A. (1994) : “Avaliação Económica de Sistemas de Informação para Gestão”, tese de mestrado, Universidade Nova de Lisboa.
- DAVIS, G. (1974), *Management Information Systems : Conceptual Foundations, Structure, and Development*, McGraw-Hill International Book Company, Tokyo.
- DEDRICK, J.; GURBAXANI,V.; KRAEMER,K.L. (2003), “Information Technology and Economic Performance: A critical review of the empirical evidence.” ACM Computing Surveys.
- DRUCKER, P.F. (1997),“ The Future that has Already Happened.” *Harvard Business Review*.
- EARL,M. (1989) “*Management Strategies for Information Technology*.” London, Prentice Hall.

FARBEY,B.,LAND,F. & TARGETT, D. (1999), “ Evaluating investments in IT : findings and framework”, *In : Beyond the IT productivity paradox*, Chichester, Willcocks, L. e Lester, S.(ed.), *Wiley Series on Information Systems*, Wiley.

FARBEY,B.,LAND,F.& TARGETT, D. (1992), “Evaluating investments in IT”, *Journal of Information Technology*.

HITT, L.M.; BRYNJOLFSSON, E. (1996),“Productivity, Business Profitability and Consumer Surplus : Three Different Measures of Information Technology Value”. *MIS Quarterly*.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D.P. (1996), “*The Balanced Scorecard – Translating Strategy into Action.*” Harvard Business School Press, Boston, Mass.

KHALIFA G.; IRANI, Z.; BALDWIN, L.; JONES, S. (2001), “Evaluating Information Technology With You In Mind, Ejise.

LAUDON, K.C.;LAUDON, J. P. (1996),“ *Management Information Systems : a contemporary perspective.*” New York : McMillan.

LOVEMAN, G.W. (1994),“ An Assessment of The Productivity Impact On Information Technologies.” *In Information Technology and the Corporation of the 1990s : Research Studies*, Oxford University Press, New York.

LUCAS, H.(1985), *The Analysis, Design and Implementation of Information Systems*, 3ª Edição, McGraw-Hill, Singapore.

MAHMOOD, M.A.; SOON, S.K. (1991) ,“A Comprehensive Model for Measuring the Potential Impact of Information Technology on Organizational Strategic Variables.” *Decision Sciences*.

MAHMOOD, M.A. (1997), “How Information Technology Resources Affect Organizational Performance and Productivity”. Editorial Preface, *Information Resources Management Journal*, Winter.

MAROCO, J. (2003) “Análise Estatística”,Edições Sílabo.

McFARLAN, F. W. (1984), “Information Technology changes the way you compete.” *Harvard Business Review*.

NACHIMIAS, C. F.; NACHIMIAS, D. (1996) ,“Research Methods in Social Sciences.” St. Martin´s Press Inc.

NOLAN, R. L. (1993), “*Note on Information Technology and Strategy.*” Boston, Harvard Business School.

OLIVEIRA, A. (2004), “Análise do Investimento em Sistemas e Tecnologias da

Informação e da Comunicação.” Edições Sílabo.

PINSONNEAULT, A. KRAEMER, K. L. (1993), “Survey Research Methodology in Management Information Systems : in assessment.” *Journal of Management Information Systems*.

PORTER, M.; MILLAR, V. E. (1985), “How Information gives you competitive advantage.” *Harvard Business Review*.

REICH,B.H.; BENBASAT,I. (1996), “Measuring the Linkage Between Business and Information Technology Objectives.” *MIS Quarterly*.

REIS E.; MELO P.; ANDRADE R.;CALLAPEZ. (2001), “Estatística Aplicada.”Vol.2, Edições Sílabo.

REMENYI, D.,MONEY, A. & TWITE, A. (1993), *A Guide to Measuring and Managing IT Benefits*, 2nd ed.,Oxford, NCC Blackwell.

RENKEMA, T. (1999), *The IT value quest – How to capture the business value of IT – based infrastructure*, Chichester, Wiley Series on Information Systems, Wiley.

SERRANO, A., CALDEIRA, M. & GUERREIRO, A. (2004), *Gestão de sistemas e tecnologias de informação*, FCA.

SOLOW, R. (1987), “We ´d better watch out.” *New York Times Book Review*.

STRASSMANN, P. A. (1997), “The Squandered Computer : evaluating the business alignment of information technology.” The Information Economics Press, USA.

STRASSMANN, P.; BIENKOWSKI, D. (1999), “Alignment of IT and Business: key to realizing business value.” *ABT Corp. White Paper*.

STRASSMANN, P. (1985), “Information Payoff :The Transformation of Work in the Electronic Age.” The Free Press, New York.

STRASSMANN, P. (1990), “The Business Value of Computers : An Executive Guide.” The Information Economics Press, New York.

WILLCOCKS L.; LESTER, S. (1996), “Beyond the IT Productivity Paradox.” *European Management Journal*.

WILLCOCKS L. (1994), “Information Management : The Evaluation of Information Systems Investments.” Chapman and Hall, London.

WILLCOCKS L. (1996), “Investing in Information Systems : Evaluation and Management.” Chapman and Hall, London.

Apêndice A
Universidade da Beira Interior
Departamento de Informática

Mindelo, Novembro de 2007.

À empresa participante
Att.

Assunto: Participação na investigação académica sobre Metodologia de Avaliação de Investimentos em Sistemas e Tecnologias de Informação(SI/TI) – análise da prática de grandes empresas caboverdeanas

Exmo Sr.

Sobre o assunto em epígrafe estamos a desenvolver um projecto de investigação sobre o tema que consideramos ser relevante e premente para as empresas caboverdeanas pelas seguintes razões:

- Os SI/TI constituem um instrumento poderoso para aumento de níveis de produtividade, eficiência e eficácia.
- Os Investimentos em SI/TI são considerados estratégicos daí a necessidade de se proceder à sua avaliação e análise do seu impacto organizacional.
- Os investimentos em SI/TI não implicam um retorno financeiro óbvio e imediato
- Necessidade de adopção de uma cultura de racionalidade económica e financeira nos processos de adopção de tecnologias.
- Os SI/TI constituem fonte de vantagem competitiva

Assim, gostaríamos de contar com a vossa colaboração nesse projecto e que o questionário fosse respondido separadamente pelo responsável da área de SI/TI e pelo responsável pelas questões estratégicas e principais decisões da organização.

Todos os dados obtidos por meio desses questionários serão objecto de análise e desenvolvimento como parte integrante do processo investigação em curso em Engenharia Informática. Todas as respostas serão tratadas de forma confidencial e agregado, pelo que nenhuma resposta individual possa ser identificada. A razão social e todos os dados disponibilizados serão mantidos em sigilo absoluto em todas as fases do projecto e adicionalmente nas publicações advindas dessa investigação.

Caso seja do Vosso interesse, poderemos, posteriormente, disponibilizar todos os dados compilados, analisados e interpretados, retratando a realidade das empresas caboverdeanas sobre as práticas metodológicas de avaliação de investimento em SI/TI.

Agradecimentos antecipados,

Atentamente,
Professor Doutor Pedro Araújo
UBI – DI
Portugal

João Augusto Vieira Baptista
Departamento de Informática
UBI – Portugal

Apêndice B

Organização do Questionário

1 . Considerações prévias:

Os dados da empresa configuram o perfil das organizações participantes e podem ser respondidas por qualquer funcionário delegado pela direcção.

A identificação do respondente configura o perfil dos entrevistados/respondentes, nas pessoas do responsável pelo SI/TI e pelo responsável das questões estratégicas e de principais decisões da organização ou seu representante.

O questionário tem como base a extensiva revisão crítica da literatura, estudo do estado da arte e as experiências vivenciadas, quer a nível académico, quer a nível empresarial. Obdece um critério em uma escala tipo Likert de cinco pontos que representa a opinião sobre uma afirmação (secções A, B e C). A secção D obdece um critério de concordância a duas categorias(1 – concorda ; 2 – não concorda). Na secção (E) pretende-se comparar as regras entre si seguindo a escala sugerida. A última secção é composta por um questionário aberto.

As respostas deverão tão somente considerar a situação actual e focalizar na procura constante de isolar a opinião de circunstancialismos passados, expectativas futuras ou aspirações pessoais.

2. Questionário – dados da empresa

Nome da empresa :
Ramo de actividade:
Endereço:
Origem de Capital:
Número de funcionários:
A unidade de SI/TI está subordinada a:

3. Questionário – dados do entrevistado/respondente

Nome :
Função:
Formação académica:
Anos de serviço:
Anos de experiência:
E-mail:

Anexo A

Indique o seu grau de concordância para com cada uma das propostas.

A - Procedimentos que presidem e suportam a análise do projecto de investimento em SI/TI .

1. Identificação do problema real a nível da empresa. Identificação de áreas de informação empresarial de investimento e os respectivos benefícios advenientes. Estimativas dos possíveis resultados de manter/instalar um novo SI/TI à luz dos interesses da organização.

- a. Concorda plenamente
- b. Concorda mais do que discorda
- c. Indeciso
- d. Discorda mais do que concorda
- e. Discorda plenamente

2. Elaboração de caderno de encargos: documento que apresenta o resultado análise dos requisitos técnicos e lógicos e de consulta ao fornecedor. Tipos de soluções, capacidades, etc.

- a. Concorda plenamente
- b. Concorda mais do que discorda
- c. Indeciso
- d. Discorda mais do que concorda
- e. Discorda plenamente

3. Realização do projecto de investimentos em SI.

- a. Concorda plenamente
- b. Concorda mais do que discorda
- c. Indeciso
- d. Discorda mais do que concorda
- e. Discorda plenamente

4. Adaptação da configuração lógica e física para a prossecução da actividade empresarial.

- a. Concorda plenamente
- b. Concorda mais do que discorda
- c. Indeciso
- d. Discorda mais do que concorda
- e. Discorda plenamente

5. Análise da organização e os sistemas.Design do sistema.Especificações e alternativas.Organização do projecto

- a.Concorda plenamente
- b.Concorda mais do que discorda
- c.Indeciso
- d.Discorda mais do que concorda
- e.Discorda plenamente

6. Análise dos prazos e estar atento aos ciclos de inovação tecnológica. Resistir à pressão tecnológica e à agressividade de marketing dos fornecedores. Questionar os fornecedores com relação aos prazos de fornecimento, instalação e manutenção.

- a.Concorda plenamente
- b.Concorda mais do que discorda
- c.Indeciso
- d.Discorda mais do que concorda
- e.Discorda plenamente

7. Condições contratuais. Preferir os fornecedores que se preocupam mais com o seu problema e menos com o deles.

- a.Concorda plenamente
- b.Concorda mais do que discorda
- c.Indeciso
- d.Discorda mais do que concorda
- e.Discorda plenamente

8. Análise do investimento como factor de competitividade. Entender o investimento em SI como fonte geradora de vantagens competitivas e de transformação de negócio

- a.Concorda plenamente
- b.Concorda mais do que discorda
- c.Indeciso
- d.Discorda mais do que concorda
- e.Discorda plenamente

9. Formação dos recursos humanos. Ter no quadro da empresa competências que possam assegurar o cabal funcionamento do sistema

- a.Concorda plenamente
- b.Concorda mais do que discorda
- c.Indeciso
- d.Discorda mais do que concorda
- e.Discorda plenamente

10. Não inventar o que está inventado. Adoptar soluções padronizadas e que já foram testadas/adoptadas noutras organizações. Não vale a pena instalar um sistema caro para a posteriori verificar se efectivamente tem utilidade.

- a. Concorda plenamente
- b. Concorda mais do que discorda
- c. Indeciso
- d. Discorda mais do que concorda
- e. Discorda plenamente

11. Planeamento da informação. Necessidade da informação para a a prossecução da actividade empresarial e avaliação das suas fontes

- a. Concorda plenamente
- b. Concorda mais do que discorda
- c. Indeciso
- d. Discorda mais do que concorda
- e. Discorda plenamente

12. Definição clara do que se pretende obter, quando e como.(âmbito, em que fase estamos, onde queremos chegar, como chegar lá)

- a. Concorda plenamente
- b. Concorda mais do que discorda
- c. Indeciso
- d. Discorda mais do que concorda
- e. Discorda plenamente

13. Análise detalhada das necessidades.Benefícios esperados.Assegurar a todos os intervenientes o conhecimento da proposta de investimento (envolvimento)

- a. Concorda plenamente
- b. Concorda mais do que discorda
- c. Indeciso
- d. Discorda mais do que concorda
- e. Discorda plenamente

14. Selecção e instalação da solução adoptada.Análise dos requisitos do sistema.Elaboração de um caderno de encargos

- a. Concorda plenamente
- b. Concorda mais do que discorda
- c. Indeciso
- d. Discorda mais do que concorda
- e. Discorda plenamente

15. Análise dos custos associados, particularmente os menos óbvios.

- a. Concorda plenamente
- b. Concorda mais do que discorda
- c. Indeciso
- d. Discorda mais do que concorda
- e. Discorda plenamente

16. Gerir, rever e desenvolver a estratégia para SI/TI.

- a. Concorda plenamente
- b. Concorda mais do que discorda
- c. Indeciso
- d. Discorda mais do que concorda
- e. Discorda plenamente

17. Avaliação pós-instalação. Experiência de aprendizagem

- a. Concorda plenamente
- b. Concorda mais do que discorda
- c. Indeciso
- d. Discorda mais do que concorda
- e. Discorda plenamente

18. Sistematização dos SI/TI enquadrados nos objectivos estratégicos da empresa .

- a. Concorda plenamente
- b. Concorda mais do que discorda
- c. Indeciso
- d. Discorda mais do que concorda
- e. Discorda plenamente

19. Definição da finalidade e dos objectivos da actividade empresarial com o empenhamento da direcção.

- a. Concorda plenamente
- b. Concorda mais do que discorda
- c. Indeciso
- d. Discorda mais do que concorda
- e. Discorda plenamente

20. Ajustamento de políticas e planos com vista ao desenvolvimento e implementação dos SI/TI.

- a. Concorda plenamente
- b. Concorda mais do que discorda
- c. Indeciso

- d.Discorda mais do que concorda
- e.Discorda plenamente

B. Objectivos do investimento em SI/TI

Avalie as seguintes afirmações seguindo o critério de concordância indicado.

1. Redução dos custos e melhoria de qualidade e redução de tempo

- a.Concorda plenamente
- b.Concorda mais do que discorda
- c.Indeciso
- d.Discorda mais do que concorda
- e.Discorda plenamente

2. Atingir níveis elevados de qualidade

- a.Concorda plenamente
- b.Concorda mais do que discorda
- c.Indeciso
- d.Discorda mais do que concorda
- e.Discorda plenamente

3. Alargar o mercado

- a.Concorda plenamente
- b.Concorda mais do que discorda
- c.Indeciso
- d.Discorda mais do que concorda
- e.Discorda plenamente

4. Transformar/influenciar o sector(indústria) e impor novos modelos de gestão e mercado

- a.Concorda plenamente
- b.Concorda mais do que discorda
- c.Indeciso
- d.Discorda mais do que concorda
- e.Discorda plenamente

C. Práticas de Gestão

1. A estratégia de SI/TI é coerente e suporta a sua estratégia de negócios

- a.Concorda plenamente
- b.Concorda mais do que discorda
- c.Indeciso
- d.Discorda mais do que concorda
- e.Discorda plenamente

2. Os processos de gestão que a gestão do topo deverá usar para avaliar os investimento em SI/TI.

1. Na fase de pré-implementação:

1.1.propósitos da gestão

1.2.justificação antes da aquisição

- a.Concorda plenamente
- b.Concorda mais do que discorda
- c.Indeciso
- d.Discorda mais do que concorda
- e.Discorda plenamente

2.Pós-implementação:

2.1.revisão formal após implementação

2.2.revisão regular pelas unidades de negócio

- a.Concorda plenamente
- b.Concorda mais do que discorda
- c.Indeciso
- d.Discorda mais do que concorda
- e.Discorda plenamente

D. Valor dos SI/TI no negócio

Indique o seu nível de concordância com relação ao impacto dos SI/TI nas seguintes áreas.

D.1.Planificação e suporte dos processos

1.Facilidades de comunicação interna e coordenação entre as unidades da empresa

- a.Concorda plenamente
- b.Concorda mais do que discorda
- c.Indeciso
- d.Discorda mais do que concorda
- e.Discorda plenamente

2.Definição e suporte o planeamento estratégico

- a.Concorda plenamente
- b.Concorda mais do que discorda
- c.Indeciso
- d.Discorda mais do que concorda
- e.Discorda plenamente

3.Suporta o processo de tomada de decisão

- a.Concorda plenamente
- b.Concorda mais do que discorda
- c.Indeciso
- d.Discorda mais do que concorda
- e.Discorda plenamente

4.Definição dos processos de negócio

- a. Concorda plenamente
- b. Concorda mais do que discorda
- c. Indeciso
- d. Discorda mais do que concorda
- e. Discorda plenamente

D2. Relação com os fornecedores

1. Estreita a relação com os fornecedores

- a. Concorda plenamente
- b. Concorda mais do que discorda
- c. Indeciso
- d. Discorda mais do que concorda
- e. Discorda plenamente

2. Diminuição da variância nos tempos de espera

- a. Concorda plenamente
- b. Concorda mais do que discorda
- c. Indeciso
- d. Discorda mais do que concorda
- e. Discorda plenamente

3. Permite transacção electrónica com os fornecedores

- a. Concorda plenamente
- b. Concorda mais do que discorda
- c. Indeciso
- d. Discorda mais do que concorda
- e. Discorda plenamente

D3. Produção e Operação

1. Aperfeiçoamento das actividades de produção e de prestação de serviços

- a. Concorda plenamente
- b. Concorda mais do que discorda
- c. Indeciso
- d. Discorda mais do que concorda
- e. Discorda plenamente

2. Promoção da flexibilidade na operação

- a. Concorda plenamente
- b. Concorda mais do que discorda
- c. Indeciso
- d. Discorda mais do que concorda
- e. Discorda plenamente

3. Incremento de níveis de produtividade

- a. Concorda plenamente
- b. Concorda mais do que discorda
- c. Indeciso
- d. Discorda mais do que concorda
- e. Discorda plenamente

4.Promoção de utilização de equipamento

- a.Concorda plenamente
- b.Concorda mais do que discorda
- c.Indeciso
- d.Discorda mais do que concorda
- e.Discorda plenamente

5.Redução do custo de produção

- a.Concorda plenamente
- b.Concorda mais do que discorda
- c.Indeciso
- d.Discorda mais do que concorda
- e.Discorda plenamente

6.Redução o tempo de colocação no mercado do novo produto/serviço

- a.Concorda plenamente
- b.Concorda mais do que discorda
- c.Indeciso
- d.Discorda mais do que concorda
- e.Discorda plenamente

7.Promoção da qualidade do produto/serviço

- a.Concorda plenamente
- b.Concorda mais do que discorda
- c.Indeciso
- d.Discorda mais do que concorda
- e.Discorda plenamente

8.Suporte da inovação do produto ou serviço

- a.Concorda plenamente
- b.Concorda mais do que discorda
- c.Indeciso
- d.Discorda mais do que concorda
- e.Discorda plenamente

9.Incremento do valor do produto/serviço

- a.Concorda plenamente
- b.Concorda mais do que discorda
- c.Indeciso
- d.Discorda mais do que concorda
- e.Discorda plenamente

10.Diminuição do custo de design do novo produto/serviço

- a.Concorda plenamente
- b.Concorda mais do que discorda
- c.Indeciso
- d.Discorda mais do que concorda
- e.Discorda plenamente

D4. Vendas e Marketing

- 1. Apoio na identificação das novas tendências do mercado**
 - a. Concorda plenamente
 - b. Concorda mais do que discorda
 - c. Indeciso
 - d. Discorda mais do que concorda
 - e. Discorda plenamente
- 2. Apoio na identificação antecipada das necessidades do consumidor**
 - a. Concorda plenamente
 - b. Concorda mais do que discorda
 - c. Indeciso
 - d. Discorda mais do que concorda
 - e. Discorda plenamente
- 3. Permite incrementar volumes de venda**
 - a. Concorda plenamente
 - b. Concorda mais do que discorda
 - c. Indeciso
 - d. Discorda mais do que concorda
 - e. Discorda plenamente
- 4. Incrementa a precisão nas previsões de vendas**
 - a. Concorda plenamente
 - b. Concorda mais do que discorda
 - c. Indeciso
 - d. Discorda mais do que concorda
 - e. Discorda plenamente
- 5. Suporta as estratégias de vendas**
 - a. Concorda plenamente
 - b. Concorda mais do que discorda
 - c. Indeciso
 - d. Discorda mais do que concorda
 - e. Discorda plenamente

D5. Relação com o consumidor

- 1. Permite à organização disponibilizar serviços de pós-venda ao consumidor**
 - a. Concorda plenamente
 - b. Concorda mais do que discorda
 - c. Indeciso
 - d. Discorda mais do que concorda
 - e. Discorda plenamente
- 2. Suporta flexibilidade na resposta às expectativas do consumidor**
 - a. Concorda plenamente
 - b. Concorda mais do que discorda
 - c. Indeciso
 - d. Discorda mais do que concorda
 - e. Discorda plenamente
- 3. Suporta os serviços de distribuição dos bens/serviços**
 - a. Concorda plenamente

- b. Concorda mais do que discorda
- c. Indeciso
- d. Discorda mais do que concorda
- e. Discorda plenamente

4. Reforça e suporta as estratégias de captação e fixação de clientes

- a. Concorda plenamente
- b. Concorda mais do que discorda
- c. Indeciso
- d. Discorda mais do que concorda
- e. Discorda plenamente

5. Garante serviços de apoio ao consumidor durante todo o processo de venda

- a. Concorda plenamente
- b. Concorda mais do que discorda
- c. Indeciso
- d. Discorda mais do que concorda
- e. Discorda plenamente

E. Tendo em conta os 10 erros que classicamente são cometidos no projecto de investimento em SI/TI (Strassmann) consta no quadro 1. uma proposta de regras que deve enquadrar um projecto de investimento em SI/TI .

Pede-se para indicar o seu grau de concordância com relação à lista proposta.

Grau de concordância :

1 - Concorda

2 - Não concorda

Erros clássicos	Regras de enquadramento de investimentos em SI/TI	Grau de concordância
1. Investir em SI/TI “inocentemente”	Regra 1. Justificar o investimento; identificar as áreas de informação empresarial; Estimar os custos e os benefícios esperados; Identificar os meios e os recursos afectados	
2. Investir em SI/TI “por intuição”. Deixadas ao empirismo dos desempenhos e ao arbítrio e voluntarismo dos intervenientes	Regra 2. Estabelecer um caminho crítico; estabelecer um cronograma de actividades lógicas racionalmente encadeadas de acordo com os objectivos do investimento.	
3. Investir em SI/TI por obrigação	Regra 3. Encarar um empreendimento de investimento em SI/TI como fonte geradora de vantagem competitiva (factor de (re)organização e competitividade). Reorganizar, elevar qualitativamente a qualidade de gestão e concretizar níveis superiores de produtividade, eficiência e eficácia no domínio da actividade e do negócio.	
4. Investir no momento errado	Regra 4. Estar atento aos ciclos reduzidos de inovação tecnológica e resistir à pressão tecnológica e à agressividade comercial dos fornecedores. Repetir os prazos e as condições contratuais : evitar adulteramento de prazos	
5. Investir sem olhar aos custos invisíveis	Regra 5. Analisar os encargos com o pessoal, instalações, manutenção de equipamento; estar atento ao custo total de investimento em SI/TI que é superior largamente ao custo da infra-estrutura tecnológica	
6. Investir isoladamente	Regra 6. Adotar a configuração lógica e física; escolha do fornecedor; quem escolhe? como se escolhe? Que critérios se utilizam; os interesses da empresa foram suficientemente acautelados?	
7. Investir em SI/TI porque reduzem custos associados ao processo administrativo	Regra 7. Avaliar aprioristicamente os SI/TI. Adotar critérios de operacionalidade da solução; as soluções dos SI/TI são apenas uma parte do sistema de informação da empresa e estar atento que nem tudo é automatizável no universo da informação.	
8. Investir em upgrading hardware e software sem apostar na formação dos recursos humanos	Regra 8. Apostar na formação dos quadros da empresa. Usufruir da qualificação proporcionada pelos fornecedores	
9. Deixar nas mãos dos fornecedores o ônus da prova da viabilidade económica do investimento	Regra 9. Elaboração de um caderno de encargos. Racionalidade das contratações. Apostar nas competências internas e estar atento às tendências e influências que os fornecedores poderão exercer relativamente a uma dada alternativa tecnológica	
10. Entregar-se de olhos fechados na mão de consultores com ligações privilegiadas a determinados fornecedores de soluções	Regra 10. Tomar a decisão correcta sobre o outsourcing e avaliar a competência dos consultores – realização do projecto de investimento em SI/TI.	

E.1. Comparar cada uma das regras proposta entre si utilizando a seguinte escala de notação universal do tipo:

- 1- Mesma importância
- 3- Ligeiramente mais importante
- 5- Mais importante
- 7- Bastante mais importante
- 9- Muito mais importante

- ✓ Regra 1 em relação à regra 2.
- ✓ Regra 1 em relação à regra 3
- ✓ Regra 1 em relação à regra 4
- ✓ Regra 1 em relação à regra 5
- ✓ Regra 1 em relação à regra 6
- ✓ Regra 1 em relação à regra 7
- ✓ Regra 1 em relação à regra 8
- ✓ Regra 1 em relação à regra 9
- ✓ Regra 1 em relação à regra 10
- ✓ Regra 2 em relação à regra 3
- ✓ Regra 2 em relação à regra 4
- ✓ Regra 2 em relação à regra 5
- ✓ Regra 2 em relação à regra 6
- ✓ Regra 2 em relação à regra 7
- ✓ Regra 2 em relação à regra 8
- ✓ Regra 2 em relação à regra 9
- ✓ Regra 2 em relação à regra 10
- ✓ Regra 3 em relação à regra 4
- ✓ Regra 3 em relação à regra 5
- ✓ Regra 3 em relação à regra 6
- ✓ Regra 3 em relação à regra 7
- ✓ Regra 3 em relação à regra 8
- ✓ Regra 3 em relação à regra 9
- ✓ Regra 3 em relação à regra 10
- ✓ Regra 4 em relação à regra 5
- ✓ Regra 4 em relação à regra 6
- ✓ Regra 4 em relação à regra 7
- ✓ Regra 4 em relação à regra 8
- ✓ Regra 4 em relação à regra 9
- ✓ Regra 4 em relação à regra 10
- ✓ Regra 5 em relação à regra 6
- ✓ Regra 5 em relação à regra 7
- ✓ Regra 5 em relação à regra 8
- ✓ Regra 5 em relação à regra 9
- ✓ Regra 5 em relação à regra 10
- ✓ Regra 6 em relação à regra 7
- ✓ Regra 6 em relação à regra 8

- ✓ Regra 6 em relação à regra 9
- ✓ Regra 6 em relação à regra 10
- ✓ Regra 7 em relação à regra 8
- ✓ Regra 7 em relação à regra 9
- ✓ Regra 7 em relação à regra 10
- ✓ Regra 8 em relação à regra 9
- ✓ Regra 8 em relação à regra 10
- ✓ Regra 9 em relação à regra 10

F. Questionário aberto

1. A organização conduz a uma avaliação dos SI/TI :

- durante fase de implementação?
- pós-implementação?

2. Com que frequência faz a avaliação do SI/TI?

3. Qual o método usado para avaliar e justificar o projecto de investimento em SI/TI?

4. Qual o custo de operação da empresa :

- 4.1. Como define o custo operacional ?
- 4.2. Onde enquadra o custo de operação de um novo projecto?
- 4.3. Qual a percentagem de custo total de operação destinado ao funcionamento da divisão tecnológica de SI?

5. Quem decide sobre um investimento em SI/TI?

6. Como o processo de investimento é acompanhado? E por quem?

7. Quem decide sobre a frequência de avaliação de SI/TI?

8. Quem são os utilizadores primários e secundários do sistema e tecnologia de informação?

9. Quais são os departamentos que usufruem das potencialidades oferecidas pelo SI/TI?

10. Qual o grau de dependência existente entre os departamentos no que tange à partilha da informação?

Anexo B

A confiabilidade refere-se ao grau com que uma aplicação é repetida ao mesmo sujeito ou objecto com obtenção dos mesmos resultados.

Confiabilidade não implica o instrumento de medida, mas sim a situação em que é realizada a medição. A confiabilidade está directamente associada à estabilidade, consistência, precisão e predictibilidade.

Existem duas técnicas para medir a confiabilidade : Teste de confiabilidade e Coeficiente Alfa de Cronbach.

Neste caso, foi utilizado o coeficiente Alfa de Cronbach para estimar a consistência interna da escala de medida.

O coeficiente Alfa de Cronbach é obtido segundo a expressão:

$$\alpha = \left(\frac{k}{k - 1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_{SUM}^2} \right)$$

onde :

K – número de itens da prova

S_i^2 – variância dos itens (i: 1,...,n)

S_{sum}^2 - variância total da prova

O coeficiente Alfa de Cronbach varia entre 0 e 1 (0 significa ausência total de consistência e 1 significa consistência perfeita).

Em princípio, um coeficiente Alfa de Cronbach acima de 0,80 é bastante alto, pelo que a confiabilidade estará assegurada e pode ser utilizado sem problemas, uma vez que sinaliza uma consistência interna satisfatória.

Recorremos ao SPSS para gerar o coeficiente Alfa de Cronbach tendo-se chegado aos seguintes resultados :

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,834	,830	54

O número de itens refere-se ao questionário e obteve-se um valor de Alfa superior a 0,80 o que garante uma consistência interna da escala de medida utilizada.

O coeficiente Alfa de Cronbach é gerada no SPSS seguindo os seguintes passos:

Analyze – Scale – Reliability Analysis.

Anexo C

Método de Análise Hierárquico de Saaty

Baseia-se em comparações binárias de critérios ou alternativas a partir de ponderações tendo como objectivo expressar em termos quantitativos a importância dos critérios.

Procedimentos para aplicar Saaty :

1. Forma-se uma matriz onde as linhas e as colunas são constituídas pelos aspectos que se desejam comparar.
2. Compara-se cada linha com todas as colunas, anotando na célula correspondente o valor da comparação. Para tal utiliza-se uma escala de notação universal do tipo:
 - 1 – Mesmo grau de importancia
 - 3 – Ligeiramente mais importante (1/3 – ligeiramente menos importante)
 - 5 – Mais importante (1/5 – menos importante)
 - 7 – Bastante mais importante (1/7 – bastante menos importante)
 - 9 – Muito mais importante (1/9 – muito menos importante)
3. Preencher com um 1 ao longo da diagonal da matriz e completar o resto das células com os valores inversos das pontuações sinalizadas no passo anterior.
4. Somar as pontuações de cada uma das colunas, anotando o resultado na linha do total.
5. Criar novas colunas para cada critério onde é determinada a estrutura percentual do critério.
6. Calcular a média aritmética por linha para as colunas de estrutura percentual por critério.
7. Determinar a percentagem total.
8. Estabelecer a prioridade de cada critério: Prioridade 1 está associada à maior percentagem e assim sucessivamente.

Exemplo: Uma universidade procedeu à consulta de uma equipe de *experts* para determinar o peso em importancia de um conjunto de objectivos estratégicos.

OBJECTIVOS

1. Desenvolver investigação científica (O1)

2. **Dinamizar a cooperação internacional(O2)**
3. **Transformar o instituto em uma universidade(O3)**
4. **Capacitar o quadro docente(O4)**
5. **Reforçar a sua intervenção na comunidade(O5)**

Na perspectiva dos especialistas consultados:

- O objectivo 1 é ligeiramente menos importante que o objectivo 2
- O objectivo 1 tem igual importância que o objectivo 3
- O objectivo 1 é bastante menos importante que o objectivo 4
- O objectivo 1 é bastante mais importante que o objectivo 5
- O objectivo 2 é bastante menos importante que o objectivo 3
- O objectivo 2 é ligeiramente menos importante que o objectivo 4
- O objectivo 2 é mais importante que o objectivo 5
- O objectivo 3 é mais importante que o objectivo 4
- O objectivo 3 é de igual importância que o objectivo 5
- O objectivo 4 é ligeiramente mais importante que o objectivo 5

Tem-se então a matriz de Saaty :

	O1	O2	O3	O4	O5	O1	O2	O3	O4	O5	Medias	% Impt.	Prioridade
O1	1	0,33	1	0,1428	7	0,082	0,029	0,299	0,021	0,412	0,169	16,858	3
O2	3	1	0,1428	0,33	5	0,247	0,087	0,043	0,049	0,294	0,144	14,383	4
O3	1	7	1	5	1	0,082	0,607	0,299	0,735	0,059	0,356	35,649	1
O4	7	3	0,2	1	3	0,576	0,260	0,060	0,147	0,176	0,244	24,399	2
O5	0,1428	0,2	1	0,33	1	0,012	0,017	0,299	0,049	0,059	0,087	8,712	5
Total	12,14	11,53	3,34	6,80	17	1	1	1	1	1	1	100	

De acordo com os resultados o objectivo 3 é o que apresenta maior prioridade face aos demais, seguido do objectivo 4 e assim sucessivamente.

Anexo D

Método de Avaliação de Especialistas

Condições para utilização do método

1. Quando não existem dados históricos.
2. Quando o impacto dos factores externos têm mais influencia na avaliação que os internos.
3. Quando as considerações subjectivas têm mais influencia que as objectivas no processo.

Desvantagens:

1. Obtenção de resultados mediante avaliação de especialistas sem ter em conta os diferentes métodos de selecção existentes.
2. Tendencialmente não é complementado com outras análises quantitativas e qualitativas.

Vantagens:

1. A informação disponível é resultado de análises com base na máxima competência dos especialistas.
2. O número de factores considerado é grande uma vez que resulta de um portfólio de opiniões.

Procedimentos:

Primeiro passo: Definição conceptual dos aspectos que se desejam avaliar (problema).

Segundo passo: Selecção de especialistas.

Terceiro passo: Selecção dos métodos de avaliação.

Quarto passo: Conclusões

Etapas para selecção dos especialistas

1. Recolha de informação.
2. Criação de la bolsa de especialistas.
3. Determinação do coeficiente de competências.
4. Selecção de especialistas.

Determinação do coeficiente de competências

$$K = \frac{1}{2} (K_c + K_a)$$

K_c: coeficiente de conhecimento e informação que o especialista tem acerca do problema.

Ka: coeficiente de argumentação ou fundamentação dos criterios obtido como resultado da soma dos pontos alcançados a partir da tabela padrão.

Kc (relação de características) – a soma dos valores correspondentes a cada uma das características deve ser igual a unidade.

Relação de características Importância

§	Conhecimento	(0.181)
§	Competitividade	(0.086)
§	Disposição	(0.054)
§	Criatividade	(0.100)
§	Profissionalismo	(0.113)
§	Capacidade de Análise	(0.122)
§	Experiência	(0.145)
§	Intuição	(0.054)
§	Actualização	(0.127)
§	Colectividade	(0.018)

Ka (Coeficiente de argumentação) – varia entre 0,5 e 1: ($0.5 < K < 1$); avalia o nível de influência de cada uma das fontes dos critérios.

	Grau de influência de cada una das fontes nos critérios		
Fontes de argumentação	Elevado	Medio	Baixo
a) Estudos teóricos realizados	0.27	0.21	0.13
b) Experiencia obtida	0.24	0.22	0.12
c) Conhecimentos e experiencia	0.14	0.10	0.06
d) Conhecimentos e experiencia no exterior	0.08	0.06	0.04
e) Consultas bibliográficas	0.09	0.07	0.05
f) Cursos de actualização	0.18	0.14	0.10

Regra de Decisão para Selecção dos Especialistas

0.8-1: Coeficiente de Competência elevado.

0.5-0.8: Coeficiente de Competência médio.

$K < 0.5$: Coeficiente de Competência baixo.

Anexo E

Análise de Componentes Principais

A análise factorial inclui um conjunto de técnicas estatísticas cujo objectivo é representar ou descrever um número de variáveis iniciais a partir de um menor número de variáveis hipotéticas. Permite identificar novas variáveis, em número menor que o conjunto inicial, mas sem perda significativa de informação contida neste conjunto.

A análise de componentes principais é um método estatístico multivariado que permite transformar um conjunto de variáveis iniciais correlacionadas entre si, num outro conjunto de variáveis não correlacionadas, as designadas componentes principais. As componentes principais são calculadas por ordem decrescente de importância, ou seja, a primeira explica o máximo possível da variância dos dados originais, a segunda o máximo possível da variância ainda não explicada, e assim sucessivamente. A última componente principal será a que menor contribuição dá para a explicação da variância total dos dados originais.

No SPSS o procedimento para aplicar a análise de componentes principais é:

Analyze – Data Reduction – Factor.

As componentes principais são expressas como combinações lineares das variáveis iniciais. Por exemplo, para m componentes e p variáveis ($m \leq p$) :

$$Cp_1 = a_{11}X_1 + a_{21}X_2 + \dots + a_{p1}X_p$$

.....

$$Cp_m = a_{1m}X_1 + a_{2m}X_2 + \dots + a_{pm}X_p$$

A alternativa mais utilizada para calcular as componentes principais a partir de variáveis padronizadas com variância unitária, o que significa aplicar a análise das componentes principais à matriz das correlações.

Os pesos ou vectores *loadings* das variáveis iniciais nos factores respectivos e, simultaneamente, os seus elementos medem as correlações entre as componentes e as variáveis originais padronizadas. São estas correlações ou *loadings* que nos permitem interpretar as componentes principais em função das variáveis com as quais se encontram mais correlacionadas. A soma dos quadrados dos pesos das variáveis para cada factor dá-nos o valor próprio da componente, enquanto que a soma dos quadrados dos pesos dos

factores, para cada variável nos dá a proporção da variância de cada variável explicada pelas componentes principais retidas e é designada comunalidade.

A interpretação de cada componente é feita com base nos pesos das variáveis.

Exemplo :

	Comp.1	Comp.2
X1	0,98	0,20
X2	0,98	-0,20
% de variância explicada	96%	4%

Neste exemplo, a segunda componente deveria ser ignorada uma vez que a primeira, por si só, explica 96% da variância total inicial.

Anexo F

Dimensão da Amostra

O tamanho da amostra está estritamente relacionado com a questão da representatividade. Não existe um tamanho ideal para a amostra. Para efeitos descritivos considera-se uma amostra grande quando $n > 30$. Uma amostra deve ser suficientemente grande para ser representativa, mas o número de elementos necessários para assegurar a sua representatividade depende da natureza de investigação. Quanto mais homogénea for uma população relativamente ao objecto de estudo mais fácil poder-se-á obter amostras representativas dela sem necessidade que elas sejam de dimensão grande. O tamanho da amostra tem uma relação directa com o desvio típico nas características da variável a investigar.

Determinação estatística do tamanho da amostra

A dimensão da amostra é obtida com base nos seguintes elementos:

- Nivel de confiança
- Natureza da população (infinita ou finita)
- Margem de erro

Conhecendo o nível de confiança que se pretende pode-se aplicar uma equação matemática para estimar o tamanho da amostra. Dependendo da natureza da população (finita ou infinita) e do erro de estimação permitido aplicam-se as seguintes equações:

A) **Cálculo do tamanho da amostra para populações infinitas.**² Neste caso apresentam-se duas situações:

A.1) É conhecida a proporção dos elementos que possuem a característica através de estudos prévios. Aplica-se a seguinte expressão:

$$n = \frac{Z_{\forall}^2 * p * q}{e^2}$$

n = dimensão da amostra

\forall = nível de significância.

z_{\forall} = valor de Z padrão associado ao nível de significância

Por exemplo, para um risco de 5%; $\forall = 0.05$ ($Z_{\forall} = 1.96$)

p = % estimado

$q = 100 - p$

e = erro de estimação permitido.

² Consideram-se populações infinitas as que superam os 100.000 elementos.

A.2. Se é desconhecida a proporção dos indivíduos ou objectos que possuem a característica, assume-se $p = 50\%$ e $q = 50\%$.

B) Determinação do tamanho da amostra para populações finitas.

Neste caso aplica-se a seguinte expressão:

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 * p * q * N}{e^2 (N-1) + Z_{\alpha/2}^2 p * q}$$

Exemplo : Suponha-se que se pretende determinar o tamanho da amostra para um estudo de 60.000 pessoas inscritas em cursos de formação, estabelecendo um nível de confiança de 2Φ (95.5%), e uma margem de erro igual a 3%. Admite-se que a opção de se inscrever no curso de formação é de 50%.

$$N = \frac{4 * 50 * 50 * 60.000}{9 (60.000-1) + 4 * 50 * 50} = 1091 \text{ indivíduos.}$$